

KOMPENDIUM DER IMPFUNGEN IM KINDESALTER

von
Peter Michael Beuer
aus
Rostock

1976 # 199

Aus der Chirurgischen Klinik mit Poliklinik
der Universität Erlangen-Nürnberg
(Direktor: Prof. Dr. med. G. Hegemann)

KOMPENDIUM DER IMPFUNGEN IM KINDESALTER

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde
dem Fachbereich Medizin
der Friedrich-Alexander-Universität
Erlangen-Nürnberg

vorgelegt
von
Peter Michael Beuer
aus
Rostock

Gedruckt mit der Erlaubnis des Fachbereichs Medizin
der Universität Erlangen - Nürnberg



Dekan: Prof. Dr. E. Rügheimer
Referent: Priv.-Doz. Dr. G. H. Willital
Koreferent: Prof. Dr. G. Hegemann

Tag der mündlichen Prüfung: 26. Januar 1976



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41548424_0029

E I N L E I T U N G

Die vorliegende Arbeit, die sich mit einem wichtigen Teilgebiet der Kinderchirurgie beschäftigt, stellt in einer Art Diagnoseschlüssel ein "Kompodium der Impfungen im Kindesalter" dar. Die Anordnung der einzelnen Begriffe und Termini technici erfolgt in alphabetischer Reihenfolge. Es wird versucht, auf diese Weise möglichst knappe, aber informative Definitionen zu geben. Berücksichtigt werden aktive Schutzimpfungen und passive Immunisierungen, soweit ihre Anwendung im Kindesalter sinnvoll erscheint.

Die einzelnen Schutzimpfungen sind nach einem bestimmten Prinzip untergliedert. Unter dem Stichwort der einzelnen Infektionskrankheiten werden in stets gleicher Reihenfolge abgehandelt: der Impfstoff, die Durchführung der Impfung, das Alter, in dem man am besten impfen sollte, der vermittelte Impfschutz (= die Wirksamkeit), die Impfreaktionen (innerhalb der Norm), das Impfintervall, das nach der betreffenden bis zur nächsten Impfung einzuhalten ist, die Impfkomplicationen (pathologisch außerhalb der Norm), die Kontraindikationen (wobei kein vollständiger Katalog erwartet werden kann) und

"Sonstiges", also Spezialitäten einzelner Impfungen, sowie die Möglichkeiten einer passiven Immunisierung.

An dieser Stelle sei darauf hingewiesen, daß sich die gesetzlichen Bestimmungen zur Pockenerstimpfung in absehbarer Zeit ändern werden. Schon jetzt wird entgegen früherer Verordnungen eine Pockenerstimpfung etwa von den bayerischen Gesundheitsämtern in einer Art Übergangsregelung nur noch auf besonderen Wunsch der Eltern durchgeführt, es werden also keine öffentlichen Impftermine mehr abgehalten.

Zum Komplex "Impfkomplikationen" kann zusammenfassend gesagt werden, daß sie heute bei Verwendung hochwertiger Impfstoffe und richtiger Impftechnik weitgehend ausgeschlossen werden können. Insbesondere früher gefürchtete Komplikationen der Pockenimpfung wie Ekzema vaccinatum oder Encephalitis postvaccinalis können durch entsprechende Vorsichtsmaßnahmen vermieden werden, welche innerhalb der Arbeit Erwähnung finden. So gibt es Impfungen praktisch ohne jede Komplikation wie z.B. Polio-SABIN, Polio-SALK, Tetanus und Typhus, während etwa bei BCG-Impfung 10 % Impfulcera, bei Cholera-Impfung 8 % Fieber, bei Keuchhusten- und Masern-Impfung bis zu 2 % Krämpfe, und bei Tollwut-Impfung

0,1 % postvakzinale Enzephalomyelitis auftreten.

Die Arbeit soll helfen, in der Praxis auftretende Fragen rasch zu beantworten. Für detaillierte Studien wird im Literaturverzeichnis auf die entsprechenden Handbücher verwiesen.

A B K Ü R Z U N G E N

AAR:	Antigen-Antikörper-Reaktion
AMS:	Antikörpermangelsyndrom
AT:	Alt-Tuberkulin
BCG:	bacille CALMETTE-GUERIN
CCA:	chicken cell agglutinating
Di-Te-Tuss:	Diphtherie-Tetanus-Pertussis
DPT:	Diphtherie-Pertussis-Tetanus
DPT-Ma:	Diphtherie-Pertussis-Tetanus-Masern
DT:	Diphtherie-Tetanus
DT-Ma:	Diphtherie-Tetanus-Masern
E.v.:	Ekzema vaccinatum
GKID ₅₀ :	Gewebekulturinfektionsdosis 50 %
GT:	gereinigtes Tuberkulin
IE:	Immunisierungseinheit
I.E.:	internationale Einheiten
Ig:	Immunglobulin
IgA:	Immunglobulin A-Fraktion
IgD:	Immunglobulin D-Fraktion
IgE:	Immunglobulin E-Fraktion
IgG:	Immunglobulin G-Fraktion
IgM:	Immunglobulin M-Fraktion
Lf:	Limesflockung

p.v.: post vaccinationem
TAB: Typhus-Paratyphus-A-B
TE: Tuberlin-Einheit
TCID: tissue culture infective doses (= GKID)
WHO: World Health Organization

D I A G N O S E S C H L Ü S S E L

Accelerated degradation test
Adenovirus-Impfstoff
Adenovirus-Schutzimpfung
Adjuvans
- FREUND'sches Adjuvans
Adsorbatimpfstoffe
Aktivator
Aktivierungsphänomen
Aktive immunologische Toleranz
Aktive Resistenz
Allergen
Allergie
Allergische Diathese
Allergisch-hyperergische Reaktion
Anaphylaktischer Schock
Anaphylaxie
Anergie
Antigen
Antigen-Antikörper-Reaktion
Antikörper
Antikörper-Konzentrations-Verfahren
Antikörper-Mangel-Syndrom

Antiserum

Antistreptokokkenserum

AO-Impfstoff

Arbor-Virus

ARTHUS-Phänomen

Artresistenz

Asibi-Stamm

Asino-Vakzine

Atopie

Attenuierung lebender Erreger

Auslöschphänomen nach SCHULTZ-CHARLTON

Autoimmunreaktion

Autointerferenz

Bacille CALMETTE-GUERIN

BCG-Impfstoff

BCG-Schutzimpfung

- KOCH'sches Phänomen

- Massenimpfung

BCG-Test

Bicken-Vakzine

Boosterdosis

Boostereffekt

Botulismus

Brucellose

Canin-Vakzine

Caprin-Vakzine

CCA-Einheit

Cholera-Impfstoff

Cholera-Schutzimpfung

- Indikationen

- negative Phase

CW-Medium

Dakar-Stamm

Dampfsterilisation

DEGKWITZ'sche Prophylaxe

Delayed hypersensitivity

Dengue

Depoteffekt

Depressionsimmunität

Desensibilisierung

Desinfektion der Impfstelle

Determinante Gruppen

Detoxifikation

DICK-Test

Diphtherie-Impfstoff

Diphtherie-Schutzimpfung

- Hypersensitivität

- passive Immunisierung

- Pseudoreaktion

- verzettelte Immunisierung

Disk-Tine Tuberculin Test

DPT-Impfstoff

Edmonston-Vakzine

Ekzema vaccinatum

Encephalitis postvaccinalis

Erythrogenes Toxin

FERMI-Impfstoff

Fermoserum

Fleckfieber-Impfstoff

Fleckfieber-Schutzimpfung

Formoltoxoid

GABRITSCHESKY-Impfstoff

Gammaglobulin

Gammaglobulinspiegel

Gasbrand

Gelbfieber-Impfstoff

Gelbfieber-Schutzimpfung

Gesetzliche Bestimmungen

- Bundesseuchengesetz

- erfolglose Impfung

- Gammaglobulinschutz

- Impfbefreiung

- Impfbuch

- Impffähigkeit

- Impfreaktionen

- Impfschaden

- Impfstoff

- Impftermine

- Impfzeugnis

- Injektionsimpfungen

- Meldepflicht

- Tollwutschutzimpfung

- Vorimpfung

GIRARD-Vakzine

Grundimmunität

Hämagglutinationshemmende Antikörper

Hämagglutinationshemmtest

Hämagglutinin

HAFFKINE-Vakzine

Hammelserum

H-Antigen

HEMPT-Impfstoff

Hepatitis epidemica

Herpes-simplex-Schutzimpfung

HIRST-Test

Hyperergie

Hypergie

Hyperimmunserum

Immunglobulin

Immunisierung

Immunität

Immunologische Paralyse

Impfbescheinigung

Impfintervall

Impfkalender

Impfpaß

Influenza-Impfstoff

Influenza-Schutzimpfung

- passive Immunisierung

Interferenz

Keuchhusten-Impfstoff

Keuchhusten-Schutzimpfung

- Hyperimmunserum

KOCH'scher Grundversuch

KOLMER-Vakzine

Kombinationsimpfstoffe

Kombinationsimpfungen

Kompatibilität der Antigene

Kontagionsindex

Kontaktdermatitis

Konzentratvakzine

Kreuzimmunität

Leihimmunität

Leptospirosen

Lf-Wert

Lyophilisation

Masern-Impfstoff

Masern-Schutzimpfung

- Interferon

- passive Immunisierung

- Virämie

MENDEL-MANTOUX-Intrakutanprobe

Milzbrand

MOLONEY-Test

MOLONEY-ZOELLER-Test

MORO-Perkutanprobe

MORO-Pflasterprobe

Multipunktur

Mumps

Negative Phase der Immunisierung

NEGRI'sche Einschlußkörperchen

O-Antigene

OTTEN-Vakzine

Parallergie

Paratyphus

Passive Immunisierung

Passive Resistenz

Pest

Pocken-Impfstoff

Pocken-Schutzimpfung

- Agammaglobulinämie

- Desensibilisierung

- Hyperergie

- Hypergie

- Hypersensitivität

- Nachimpfung

- Nachschautag

- Nestschutz

- passive Immunisierung

- Pseudoimpfschutz

- regelwidriger Verlauf

- Überalterung

- Viruspersistenz

Poliomyelitis

- Immunität

- Kreuzimmunität

- Leihimmunität

- passive Immunisierung

Poliomyelitis-Impfstoff

Poliomyelitis-Schutzimpfung

PRAUSNITZ-KÜSTNER-Reaktion

Quarantäne

Reagine

Röteln

ROSENTHAL-Mehrfachpunktmethod

Ruhr

SABIN-Impfstoff gegen Poliomyelitis

SABIN-Impfung gegen Poliomyelitis

- Familienimpfung

- stille Feiung

- Virämie

- Virusvermehrung im Darmtrakt

SALK-Impfstoff gegen Poliomyelitis

SALK-Impfung gegen Poliomyelitis

- Antikörpermangelsyndrom

- Modifikation der Poliomyelitis

- Resistenz

Scharlach-Impfstoff

Scharlach, passive Immunisierung

Scharlach-Schutzimpfung

SCHICK-Test

Schienenimmunität

Schlangengift-Antiseren

Schnellimmunisierung

SCHWARZ-Vakzine

SEMPLE-Impfstoff

Serumkrankheit

TAB-Impfstoff

Tetanus-Impfstoff

Tetanus-Schutzimpfung

- Agammaglobulinämie
- "crowding-out-effect"
- Serumkomplikationen
- Simultanprophylaxe
- ZOELLER-MOLONEY-Test

Tollwut-Impfstoff

Tollwut-Schutzimpfung

- Indikationen
- Simultanprophylaxe

Tuberkulin

Tuberkulinprobe

Tuberkulose-Impfstoff

Tuberkulose-Schutzimpfung

Typhus-Impfstoff

Typhus-Schutzimpfung

- Indikationen
- passive Immunisierung

Unempfänglichkeit

Übertragungsfaktor

Vaccinia conjunctivalis

Vaccinia generalisata

Vaccinia palpebralis

Vaccinia progressiva

Vaccinia secundaria

Vaccinia serpiginosa

Vakzination

Vakzination und Hauterkrankungen

Vakzination und Infektionserkrankungen

Vakzination und Influenza

Vakzination und Keuchhusten

Vakzination und lymphatische Leukämie

Vakzination und Masern

Vakzination und Poliomyelitis

Vakzination und Purpura

Vakzination und Scharlach

Vakzination und Tuberkulose

Vakzination und Windpocken

V-Antigen

Varicellen

Vi-Antigen

Virulenz

Accelerated degradation test:

verkürzter Abschwächungsversuch, mit dem Impfstoffe auf eine ausreichende Haltbarkeit geprüft werden.

Adenovirus-Impfstoff:

enthält auf Affennierengewebe gezüchtete, hitze- oder formalininaktivierte Adenoviren, meist der Typen 3, 4 und 7 (trivalenter Impfstoff); als Adjuvans dient Mineralöl (Arlacel A). Ein Mischimpfstoff aus inaktivierten Influenza- und Adenoviren schützt zu 94 % vor Influenza-A₂- und zu 90 % vor Adenovirus-Infektion.

Adenovirus-Schutzimpfung:

1 ml Impfstoff s.c. oder i.m., bzw. 0,1 ml Impfstoff i.c.. Neutralisierende und komplementbindende Antikörper bilden sich ca. 1 Woche nach der Impfung. Nebenwirkungen selten (6,2 % leichte Lokalreaktionen, 2,5 % milde Allgemeinreaktionen). Im Kindesalter besteht für die Impfung keine Indikation, da die Infektionen nur sporadisch auftreten und meist keine deutliche Krankheitszeichen hervorrufen. Eine Ausnahme bilden Kinder, die sich in einem Sommerlager o.ä. zusammenfinden, da hier Epidemien ausbrechen können.

Adjuvans:

Bestandteil eines Impfstoffes, der nach Vermischung mit Antigen die Antikörperbildung verstärkt, ohne selber immunogene Eigenschaften zu besitzen. Verwendet werden Öle und Mineralien, hauptsächlich Aluminiumverbindungen wie Aluminiumhydroxid, Aluminiumphosphat und Alaun (Kaliumaluminiumsulfat). Adjuvanshaltiger Impfstoff wird Adsorbatimpfstoff (siehe dort) bzw. Präzipitatimpfstoff (bei Alaun) genannt.

- FREUND'sches Adjuvans:

enthält abgetötete Tuberkulosebakterien (wichtig deren Wachsfraktion), sowie eine Emulsion von Paraffinöl in Wasser, durch Lanolinderivate stabilisiert. Im Tierexperiment läßt sich durch diesen Zusatz aus einer Frühreaktion eine Spätreaktion erzielen.

Adsorbatimpfstoffe:

Toxoid- und Virus-Impfstoffe, die an eine Depotsubstanz (Adjuvans) gebunden, adsorbiert sind, wie z.B. die Impfstoffe gegen Diphtherie, Influenza, Keuchhusten, Masern, Poliomyelitis (SALK), Tetanus, Typhus und Paratyphus. Durch den verzögerten Abtransport des Adjuvans-Antigen-Komplexes (langsamer als Antigen allein) und Entstehung einer lokalen Entzündungszone wird der Antigenreiz verlängert und der Immunisierungseffekt verstärkt. Häufigstes Adjuvans ist Aluminiumhydroxid. Bei Verwendung von Adsorbatimpfstoffen die erste Wiederholungsimpfung nicht vor Ablauf von 4 Wochen vornehmen!

Aktivator:

= Adjuvans (siehe dort)

Aktivierungsphänomen:

zeigt sich bei adjuvanshaltigen Adsorbatimpfstoffen
(siehe dort).

Aktive immunologische Toleranz:

im embryonalen Stadium transovariell oder intrauterin erworbenes, antigenspezifisches, zellulär verankertes Abwehrphänomen, welches sichtbare Auswirkungen einer Superinfektion verhindert. Dieser Schutz ist unterschiedlich stark ausgeprägt und kann verloren gehen.

Aktive Resistenz:

der gegenüber Krankheitserregern empfängliche Organismus reagiert mit unspezifischen, zellulären oder humoralen Abwehrmechanismen, welche den Infektionsvorgang sofort stoppen. Resistenzmindernde Faktoren sind z.B. Hunger, Überernährung, Alter und psychische Belastungen.

Allergen:

meist an Eiweißkörper gebundenes Antigen, das zunächst in den Zellen eine Antikörperbildung und Sensibilisierung bewirkt und bei erneuter Einwirkung auf die sessilen spezifischen Antikörper eine allergische Reaktion auslöst. Man unterscheidet exogene, Ingestions-, Inhalations- und Injektionsallergene; letztere können eine Schutzimpfung oder Serumgabe komplizieren. Siehe auch "Allergie".

Allergie:

einmalige Antigenezufuhr induziert eine veränderte Reaktionslage (Allergie) des Organismus, eine Überempfindlichkeit (Sensibilisierung) mit Bildung spezifischer zellgebundener Antikörper. Wirkt nun das ursprünglich allergisierende Antigen (= Allergen) erneut auf den Organismus ein, so kommt es je nach Antigenpotenz, Antigenkonzentration und Sensibilisierungshöhe zu einer verschieden stark ausgeprägten Antigen-Antikörper-Reaktion (siehe dort), = AAR. Um eine Allergie im eigentlichen Sinne (= Hyperergie) handelt es sich, wenn diese AAR abnorm heftig ist und zu krankhaften Erscheinungen führt. Diese sind von der Art des betroffenen Gewebes abhängig (z.B. Ekzem, Urticaria, Asthma, Heuschnupfen etc.); siehe "allergisch-hyperergische Reaktion". Eosinophilie ist die allergische Blutreaktion. Als Anaphylaxie (siehe dort) wird die Allergie bei parenteraler Zufuhr artfremden Eiweißes bezeichnet.

Allergische Diathese:

Neigung zu allergischen, auch neuroallergischen Reaktionen im prämorbidem Stadium. Entsprechende Personen sind von aktiven und passiven Impfvorhaben zurückzustellen, im Notfall nur unter besonderen Vorsichtsmaßnahmen zu impfen.

Allergisch-hyperergische Reaktion:

1. Sofort- bzw. Frühreaktion (immediate type) wird durch reine, gut lösliche Proteine ausgelöst und zeigt vorwiegend exsudative Entzündung, Minuten bis Stunden nach der Allergen-Einwirkung (ARTHUS-Typ).
2. Verzögerte bzw. Spätreaktion (delayed type) wird durch Komplexe aus Proteinen, Lipoiden und wachsartigen Substanzen ausgelöst und zeigt eine chronisch-proliferative Entzündung 1 - 2 Tage nach der Allergen-Einwirkung (= Tuberkulin-Typ). Siehe auch "Allergie", "Antigen-Antikörper-Reaktion", "ARTHUS-Phänomen", "Tuberkulin", "Tuberkulinprobe".

Anaphylaktischer Schock:

Serumschock, hochdramatische Verlaufsform der Anaphylaxie (siehe dort). Unmittelbar oder sehr bald nach der Antigen-Reinjektion bildet sich ein Kollapszustand aus, mit Atemnot, Blässe, Zyanose, kaltem Schweiß und fadenförmigem Puls, häufig Übelkeit, Erbrechen und Durchfall. Im akuten

Lungenödem kann es ad exitum kommen. Als weniger gefährliche Verlaufsformen kommen Übergänge zur Serumkrankheit (siehe dort) vor: Purpura Schönlein-Henoch, urtikarielle Exantheme und Fieber. Therapie: Antihistaminika, Kortikoide, Adrenalin.

Anaphylaxie:

Schutzlosigkeit, Überempfindlichkeit; besondere Form der Allergie gegen artfremdes (=heterologes) Eiweiß (= Anaphylaktogen) bei dessen parenteraler (künstlicher, iatrogener) Zufuhr, z.B. bei wiederholter Injektion des gleichen heterologen Serums. Der Soforttyp einer allergisch-hyperergischen Reaktion entspricht dem anaphylaktischen Typ. Man unterscheidet lokale Anaphylaxie (= "ARTHUS-Phänomen", siehe dort) und generalisierte Anaphylaxie (= "Anaphylaktischer Schock", siehe dort) und deren protrahierte Verlaufsform, die Serumkrankheit (siehe dort).

Anergie:

Unempfindlichkeit gegenüber Antigenen. Positive Anergie: klinisch erscheinungsfreie Phase einer Infektionskrankheit. Negative Anergie: prognostisch ungünstige Abwehrschwäche.

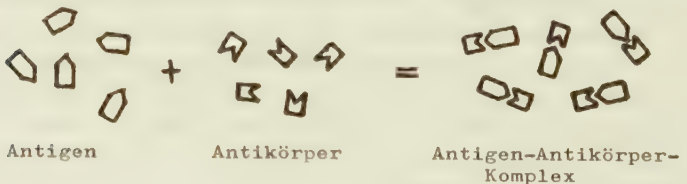
Antigen:

= anti-somatogen, = Antikörperbildner. Antigen wirkende Substanzen sind löslich, körperfremd und biologischer Herkunft: meist hochmolekulare Proteine, seltener Polysaccharide, Lipide und Lipopolysaccharide; sie wirken nicht als ganzes, sondern nur durch bestimmte determinante Gruppen. Ein Vollantigen regt den Organismus nach meist parenteraler, selten auch enteraler Zufuhr zur Bildung von Antikörpern an und reagiert mit diesen in einer spezifischen Antigen-Antikörper-Reaktion (siehe dort). Ein Halbantigen (Hapten) besitzt nur die zweitgenannte Eigenschaft, vermag allein aber nicht die Bildung von spezifischen Antikörpern auszulösen, dies gelingt ihm nur mit einem Eiweiß als "Schlepper". - Bei der Schutzimpfung werden dem Organismus künstlich antigene Stoffe zugeführt, welche die eigene Antikörperproduktion mit dem Ziel eines aktiven Schutzes anregen sollen. Bedeutend für die antigene Wirksamkeit sind unterschiedliche Faktoren, wie Molekulargewicht, Löslichkeitsgrad, Verweildauer im Blut, Art der Applikation, sowie Alter und Allgemeinzustand der Impflinge. Die Antigenkonzentration im Körper wird durch mit J¹³¹ markiertes Eiweiß bestimmt. - Bei der Herstellung von Mischimpfstoffen aus Antigenkombinationen muß auf deren Verträglichkeit (= Kompatibilität) geachtet werden, da sich die einzelnen Substanzen chemisch oder physikalisch ändern können, z.B. in Form von Salzbildung, Ausfällung oder Verflüssigung. Bei der Mischung von Antigenen kann es einerseits zu einer "Konkurrenz" und somit unterdrückten Wirkung der einzelnen Antigene kommen, andererseits beobachtet man häufig einen Synergismus der Einzelantigene, z.B. bei manchen Toxoidmischungen (Diphtherie-Tetanus) oder Mischungen aus Tot- und Toxoid-Impfstoffen (Typhus-Paratyphus-A-B-Tetanus).

Antigen-Antikörper-Reaktion:

AAR; mehr oder weniger reversible Verbindung von Antigen und spezifischem Antikörper im Rahmen einer Allergie (siehe dort) bzw. Anaphylaxie (siehe dort). Der Antigen-Antikörper-Komplex ist löslich und wird ausgeschieden. Nach vorausgegangener Sensibilisierung und erneutem Kontakt mit dem spezifischen Antigen sind zwei verschiedene Reaktionstypen möglich:

1. Sofortreaktion an der Zelloberfläche, mit Permeabilitätsänderung der Zellwand, Freisetzung von Mittlerstoffen (H-Substanzen) wie Histamin (bewirkt Blutdruckabfall, Gefäßkrämpfe, Urtikaria), Acetylcholin (beeinflusst den Tonus des vegetativen Nervensystems) und Heparin (führt zu Gerinnungsstörungen). In der Folge treten je nach Schweregrad der AAR zunächst Veränderungen am Gefäßendothel und der Gefäßmuskulatur auf, greifen später auf das interstitielle Bindegewebe, die glatte Muskulatur und die exkretorischen Drüsen über und können schließlich den Gesamtorganismus erfassen. Sämtliche Erscheinungen sind auf das Mitwirken eines Gefäßsystems angewiesen, im Gegensatz zu:
2. Spätreaktion ohne entzündungserregende Mittlersubstanzen, wird durch zytotoxische Prozesse direkt an den sensibilisierten Zellen und Geweben ausgelöst. Aufgrund dieser Veränderungen werden die Zellen als körperfremd empfunden und setzen einen entsprechenden Entzündungsreiz. Siehe auch "Allergisch-hyperergische Reaktion".



Schema der AAR

Antikörper:

Reaktionsprodukt des Organismus, das vorwiegend nach parenteraler Zufuhr eines Antigens (siehe dort) entsteht; ist immer ein Protein. Man unterscheidet Auto- (= gleiches Individuum), Iso- (= dieselbe Art) und Hetero-Antikörper (= eine andere Spezies). Ähnlich wie Antigene besitzen Antikörper eine determinante Gruppe, die nur 2 % des Molekulargewichtes ausmacht. Man unterscheidet zwei grundsätzlich verschiedene Immunsysteme:

1. humorale (zirkulierende) Antikörper, sind hauptsächlich in der Gamma-, seltener in der Beta-2-Fraktion des Blutserums lokalisiert. Hier gibt es einerseits die für anaphylaktische Reaktionen verantwortlichen präzipitierenden Antikörper (z.B. Agglutinine, Antitoxine, Lysine, Opsonine), andererseits die eine Allergie im engeren Sinne (= Atopie) hervorrufenden nichtpräzipitierenden Antikörper (Reagine, blockierende Antikörper). Sie sind im Serum von allergischen Spendern auf normergische Empfänger übertragbar und bei Antikörpermangelsyndrom (siehe dort) zu gering oder gar nicht vorhanden.
2. zellständige (sessile) Antikörper, für allergische Spätreaktionen von Bedeutung, nicht durch Serum, sondern nur durch Zellen oder deren Extrakte (Leukozyten) übertragbar.
 - Der Organismus bildet verschiedene Antikörper gegen Bakterien (Agglutinine, Präzipitine, Lysine, komplementbindende Antikörper), Toxine (Antitoxine) und Viren (neutralisierende, präzipitierende, komplementbindende, agglutinierende, hämagglutinationshemmende Antikörper).
 - Der Antikörperabbau entspricht dem Abbau der wirts-eigenen Gammaglobuline (= Immunglobuline), das Ende der Grundimmunisierungsphase ist mit dem Absinken des Antikörperspiegels unter die Nachweisbarkeitsgrenze erreicht, ab diesem Zeitpunkt beginnt die Auffrisch- bzw. Boosterfähigkeit.

- Die Antikörperausschüttung beginnt mehrere Wochen nach der Antigenezufuhr und vermittelt erst dann aktiven Schutz.
- Siehe auch "Gammaglobulin", "Immunglobulin".

Antikörper-Konzentrations-Verfahren:

Methode zur Wertbemessung von Impfstoffen, bei der die Menge der durchschnittlich von Versuchstieren gebildeten Antikörper gemessen wird.

Antikörper-Mangel-Syndrom:

angeborene oder erworbene Hypo- bzw. Agammaglobulinämie (teilweises oder völliges Fehlen von Gammaglobulin im Blutserum), somit Störungen bei der Bildung humoraler Antikörper. In seltenen Fällen trotzdem Anaphylaxie möglich. Als Substitutionstherapie humanes Gammaglobulin i.m. oder i.v. - Siehe auch "Immunglobulin".

Antiserum:

durch Immunisierung von Tieren (Pferd, Rind, Hammel) gewonnenes, antitoxinhaltiges Serum bzw. menschliches Rekonvaleszentenserum, das zur Therapie bestimmter Infektionskrankheiten (z.B. Diphtherie, Tetanus) verwendet wird. Die Applikation eines solchen Serums heißt passive Immunisierung

(siehe "Immunisierung" und unter den Einzelimpfungen).
- Antiseren tierischer Herkunft (artfremdes Eiweiß!)
haben eine "therapeutische Breite", da der biologische
Faktor der Sensibilisierung hinzutritt: die Wirksamkeit
des spezifischen Antiserums kann eingeschränkt bis auf-
gehoben sein, bei weiteren Injektionen des gleichen
Serums droht Anaphylaxie. Daher eingehende Anamnese,
Risikoabwägung, bei notwendiger langdauernder Applikation
auf Serum einer anderen Tierart überwechseln!

Antistreptokokkenserum:

ist tierischer Herkunft, findet Verwendung bei Scharlach-
prophylaxe (Simultananwendung von Serum und Impfstoff).

AO-Impfstoff:

Tuberkulose-Impfstoff, der im Gegensatz zu den gebräuch-
licheren Lebendimpfstoffen inaktivierte, entwachste, einer
zweijährigen Unterkühlung ausgesetzte Tuberkelbakterien
enthält. Die Schutzwirkung ist nur begrenzt.

Arbor-Virus:

ca. 50 menschenpathogene Arten, teils neurotrop, teils
viscerotrop. Erreger verschiedener Enzephalitiden und
Fiebererkrankungen (z.B. Gelbfieber, Dengue, Dreitagefieber).

Zur Prophylaxe existieren etliche inaktivierte Impfstoffe mit unterschiedlichem Immunisierungseffekt. Einziger Lebendimpfstoff gegen Gelbfieber (siehe dort).

ARTHUS-Phänomen:

spezifische, lokal begrenzte, anaphylaktische Hautreaktion, die bei einem Individuum auftritt, das nach entsprechender Vorbehandlung mit einem Antigen zu Beginn der sich entwickelnden Allergie dasselbe Antigen subkutan injiziert bekommt. Als Ausdruck der Überempfindlichkeit entsteht an der Injektionsstelle eine vorwiegend serös-exsudative, leukozytäre Entzündung, etwa 15 Min. später als Quaddel in einem roten Hof sichtbar. Subjektive Beschwerden sind Juckreiz und Spannungsgefühl. Bei sehr heftigen Reaktionen entsteht zentrale Nekrose und später narbige Abheilung, meistens jedoch geht die Entzündung nach 1/4 Std. zurück und ist nach 6 - 12 Std. erloschen. Dient als Test für spezifische Hypersensitivität.

Artresistenz:

unspezifische Widerstandskraft gegenüber Krankheitserregern bzw. Toxinen, die für andere Arten von Lebewesen pathogen sind. Durch "Adaptierung" von Krankheitserregern an resistente Tierarten lassen sich durch etliche Passagen schwächer virulente Erregerstämme züchten, die dann bei der Herstellung von Impfstoffen verwendet werden.

Asibi-Stamm:

durch etliche Affenpassagen attenuierter Gelbfiebertvirus-Stamm, der dann durch Passagen auf Hühner- bzw. Mäuse-Embryogewebe noch weiter modifiziert wurde.

Asino-Vakzine:

über Eselpassagen gewonnene Pocken-Vakzine.

Atopie:

Allergie im engeren Sinn; Überempfindlichkeitsreaktion in Verbindung mit zirkulierenden, nichtpräzipitierenden, hautsensiblen Antikörpern (Reaginen). Vererbbarkeit wird angenommen.

Attenuierung lebender Erreger:

Methode bei der Gewinnung von Lebendimpfstoffen, die infolge von Tier-, Gewebekultur- bzw. Nährbodenpassagen die Virulenz von Bakterien und Viren abschwächt, ihnen aber Pathogenität, Antigenität und Vermehrungsfähigkeit erhält.

Auslöschphänomen nach SCHULTZ-CHARLTON:

diagnostisches Zeichen bei Scharlach, das bei anderen scharlachähnlichen Exanthenen nicht auftritt. Methode: mit Antistreptokokkenserum von aktiv immunisierten Pferden oder mit menschlichem Rekonvaleszentenserum wird bei dem zu testenden Patienten eine intrakutane Quaddel von 0,2 ml gesetzt. Der Test ist positiv, wenn etwa 8 Std. nach der Injektion das Exanthem in scharf umschriebenem Umkreis (7 - 10 cm) um die Injektionsstelle herum ausgelöscht ist. Umgekehrt kann man mit dieser Methode auf einem sicheren Scharlachexanthem ein nicht sicheres Scharlachserum testen.

Autoimmunreaktion:

spezifisches Abwehrphänomen, gehört zum Gesamtbegriff des zellulären Immunsystems. Autologes, zunächst nicht antigen wirksames Eiweiß führt nach leichter Veränderung zur Autosensibilisierung.

Autointerferenz:

besondere Art der Interferenz (siehe dort); "Selbstbegrenzung" einer Virusausbreitung im infizierten Gewebe aufgrund Interferonproduktion.

Bacille CALMETTE-GUERIN

apathogene Variante des *Mycobacterium tuberculosis*, nach den französischen Tuberkuloseforschern Calmette und Guérin benannt; Abkürzung BCG. Die Abschwächung der Virulenz erfolgt durch 230 Passagen auf Kartoffel-Rindergalle-Glyzerin-Nährböden.

BCG-Impfstoff:

Tuberkulose-Lebendvakzine-Impfstoff, enthält das Bacille CALMETTE-GUERIN (siehe dort). Seine Haltbarkeit beträgt in flüssiger Form im Kühlschrank (4°C) 14 Tage, nach Gefriertrocknung (Lyophilisation) 1 Jahr, in dieser Form tropengeeignet. - Im Handel ist BCG-Trockenimpfstoff "Behringwerke" (Behringwerke).

BCG-Schutzimpfung:

1. Durchführung: am gebräuchlichsten ist die intrakutane Impftechnik; nach Reinigung der Haut 0,1 ml Impfstoff injizieren, so daß eine helle Quaddel entsteht. Als weitere parenterale Methoden stehen die Multipunktur-Technik (etwa 40 Einstiche mit Spezialinstrument, dadurch Einbringung eines konzentrierten BCG-Impfstoffes - 20 mg BCG/ml - in die Epidermis) und die Skarifikations-technik (nur in Frankreich üblich) zur Verfügung, sie sollten nicht bei jungen Kindern angewandt werden.

Die orale Impfung gilt als überholt.

2. Alterf: normalerweise Grundimmunisierung bei Neugeborenen, Auffrischimpfung (bei Tuberkulinnegativen, siehe "Tuberkulinprobe") zum Schuleintritt und vor der Schulentlassung.
3. Impfschutz: hält bei der Mehrzahl der Geimpften mindestens 5 Jahre an.
4. Impfreaktionen: als normal gilt eine gelegentliche örtliche Rötung, etwa 4 Wochen p.v. ein rötliches bis bläuliches Knötchen, aus dem sich eine noch nach Jahren sichtbare weißliche, unter dem Hautniveau gelegene Impfnarbe entwickelt. Etwa 4 Wochen p.v. kann eine Schwellung der regionalen Lymphknoten auftreten, die sich allmählich zurückbildet.
5. Impfintervall: nach BCG-Impfung gelten folgende gesetzliche Sperrfristen: 3 Monate Zeitabstand bis zur Impfung mit Pockenimpfstoff (Erst- und Wiederimpfung), SABIN-Polioimpfstoff, SALK-Polioimpfstoff, Gelbfieberimpfstoff, Toxoiden und Tot-Impfstoffen. Notfalls mit anschließenden Lebendimpfungen mindestens 2 Monate warten, Toxoide und Tot-Impfstoffe auch früher.
6. Impfkomplikationen: am häufigsten (bei etwa 10 % der Geimpften) Auftreten von Impfulcera, die auf die Injektionsstelle begrenzt bleiben, meist nicht größer als 10 mm Durchmesser werden und längere Zeit Sekrete absondern können. Sie haben folgende, häufig vermeidbare Ursachen: mangelhafte Tuberkulin-Durchtestung (siehe dort), Überdosierung des Impfstoffes, Sekundärinfektion der Impfstelle (bei unsteriler Impfung oder nach Kratzen am juckenden Knötchen), hyperergische Reaktionslage, fehlerhafte Impftechnik (sub- statt intrakutan, daher besser Multipunktur-Methode) bzw. Resistenzschwankungen (Dystrophie, chronische Osteomyelitis, Rekonvaleszenz nach einer Infektionskrankheit). Therapie: häufiger Verbandswechsel und Zinkpaste, sowie eventuell lokal Vigantol, INH und Gantrisin-Bepanthen-Puder.

- Seltener sind Abszesse der regionalen Lymphknoten; Therapie: Entleerung durch Punktion bzw. Exstirpation.
- Die Entstehung einer Sarkoidose kann begünstigt werden. Bei Resistenzminderung (z.B. Hypogammaglobulinämie) kann der BCG-Impfstoff eine generalisierte Organtuberkulose auslösen. Diese Komplikationen, sowie verschiedene Erkrankungen der Haut, des Auges und des Knochenmarks sind ausgesprochen selten.
- Bei oraler Impfung ist aufgrund Verschleppung der Vakzine durch die Eustachische Tube eine eitrige Otitis möglich.

7. Kontraindikationen: akute Krankheiten (6 Wochen Rekonvaleszenz abwarten!), Inkubationszeit einer Infektionskrankheit, eine frühere Tuberkulose, chronische Infektionen, Eiteraffektionen, Entzündungen des Unterhautzellgewebes, Ekzem, hämorrhagische Diathesen, Blutkrankheiten, Antikörpermangelsyndrom und andere Dysproteinämien, ausgeprägte allergische Erscheinungen, Dystrophien, therapeutische Corticosteroidgaben, Frühgeburt (Gewicht unter 2000 g).
- Nach vorausgegangener Impfung mit Toxoid- bzw. inaktivierten Impfstoffen 4 Wochen, mit Lebendimpfstoffen 6 Wochen Abstand halten!
 - Mütterliche Tuberkulose ist keine Kontraindikation für Impfung des Kindes, allerdings ist bis 2 Monate p.v. strenge Trennung von Mutter und Kind geboten.

8. Sonstiges:

- KOCH'sches Phänomen: Phänomen der tuberkulösen Allergie vom Spättyp, einer Infektionsimmunität. Erstmals 1890 von Robert KOCH im "KOCH'schen Grundversuch" demonstriert: nicht tuberkulöse Meerschweinchen reagieren nach Impfung mit Tuberkulose-Erregern mit einer Allgemeinerkrankung, während tuberkulöse Tiere "anders", nämlich meist nur mit einer rasch abheilenden örtlichen Entzündung reagieren. Auch der menschliche Organismus, der bereits

eine Tb-Infektion durchgemacht und eine Allergie entwickelt hat, reagiert auf eine zweite Infektion schnell und überwindet sie gewöhnlich. - Siehe auch "Tuberkulinprobe"

- Massenimpfung: ist in der Bundesrepublik Deutschland bei Neugeborenen wegen des geringen allgemeinen Durchseuchungsgrades nicht unbedingt erforderlich, dagegen anzuraten bei tuberkulinnegativen Schulkindern von 11 - 14 Jahren.

BCG-Test:

dient ähnlich wie die Tuberkulinprobe (siehe dort) und als deren diagnostische Ergänzung zur Feststellung der Tuberkulose-Allergie bzw. - Immunität; ist nicht nötig bei Neugeborenen, da diese als nicht infiziert gelten können. - Im Gegensatz zum weniger spezifischen Tuberkulintest gelingt es hiermit, noch nicht infizierte Tuberkulinnegative von Tuberkulinanergischen (nach überstandener Tuberkulose bzw. verlorengegangener Tuberkulinempfindlichkeit) zu unterscheiden. - Durchführung: intrakutane Injektion von 0,1 ml einer 1 : 100 verdünnten, inaktivierten BCG-Vakzine in die Beugeseite des Unterarms, die Ablesung erfolgt am 5. Tag nach der Injektion. Ein Organismus, der sich schon mit Mykobakterien einschließlich BCG auseinandergesetzt hat, reagiert nach 48 - 72 Std. mit einem rötlich-blauen Infiltrat an der Injektionsstelle ("positiv", gilt als immun), wogegen ein Organismus, der noch nicht infiziert worden ist oder die Infektion bzw. BCG-Impfung voll überwunden hat, erst nach etwa 4 Wochen mit einem solchen Infiltrat reagiert ("negativ", sollte geimpft werden).

Bicken-Vakzine:

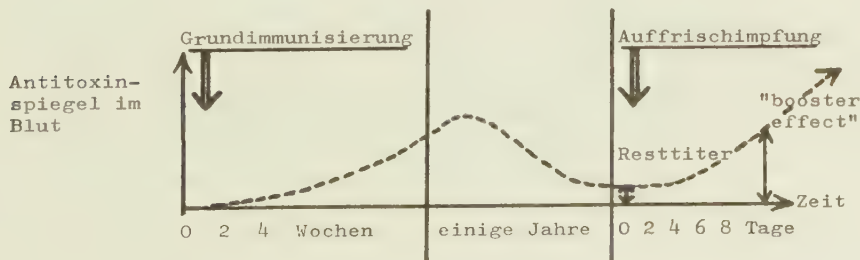
Masern-Lebendimpfstoff, enthält eine weiter attenuierte Virus-Variante des Edmonston-Stammes.

Boosterdosis:

Dosis des Impfstoffes bei der Auffrischimpfung, braucht nur einen Bruchteil der Dosis von der Grundimmunisierung zu betragen.

Boostereffekt:

vermehrte und beschleunigte Antikörperbildung nach erneuter Einwirkung des spezifischen Antigens auf den Organismus (bei Auffrischimpfung bzw. natürlicher Infektion) nach länger zurückliegender Schutzimpfung bzw. Erstinfektion. Booster (engl.) = Verstärker.



Botulismus:

passive Immunisierung als Therapie oder bei Verdacht auf Intoxikation als Prophylaxe mit polyvalentem Botulismusserum (50 ml i.m. ein- bis mehrmalig im Abstand von jeweils einem Tag). - Im Handel ist Botulismus-Antitoxin "Behringwerke" (Behringwerke).

Brucellose:

z.B. Morbus BANG, Maltafieber; geeignete Lebendimpfstoffe für die Impfung am Menschen stehen noch nicht zur Verfügung.

Canin-Vakzine:

über Hundepassagen gewonnene Pocken-Vakzine.

Caprin-Vakzine:

über Ziegenpassagen gewonnene Pocken-Vakzine.

CCA-Einheit:

chicken cell agglutinating; Maßeinheit für den Antigengehalt einer Influenza-Vakzine. Gut wirksame Impfstoffe enthalten 400 und mehr CCA-Einheiten/ml.

Cholera-Impfstoff:

Totimpfstoff, enthält eine Aufschwemmung hitzeinaktivierter, phenolbehandelter Choleravibrionen der Stämme Ogawa und Inaba. Die Vakzine muß mindestens 8000 Mill. Keime/ml enthalten, das entspricht 20 Trübungseinheiten. Dem flüssigen Impfstoff (möglicher Verlust der O-Antigene, Gefahr der spontanen Lyse bzw. Flokkulation) wird der lyophilisierte vorgezogen. Ein inaktivierter Oralimpfstoff ist in der Erprobung; Vorteil: Fehlen von Impfreaktionen. - Im Handel ist Cholera-Impfstoff "Behringwerke" (Behringwerke).

Cholera-Schutzimpfung:

1. Durchführung: Grundimmunisierung erfolgt durch 2 - 3 Injektionen im Abstand von jeweils 7 - 14 Tagen in den Oberarm. Bei subkutaner Applikation folgende Dosierung: Kinder bis zum Alter von 1 Jahr 0,1 ml; 0,2 ml; (0,2 ml). Kinder zwischen 1. und 10. Lebensjahr 0,25 ml; 0,5 ml; (0,5 ml). Kinder ab dem 10. Jahr erhalten die Erwachsenenendosis: 0,5 ml; 1,0 ml; (1,0 ml). Bei anhaltender Exposition empfiehlt sich nach 6 Monaten eine Auf-

frischimpfung mit je nach Alter einer Injektion von 0,2 ml, 0,5 ml oder 1,0 ml. - Bei intrakutaner Impfung (Vermeidung von Nebenreaktionen) jeweils nur etwa ein Fünftel der obengenannten Dosierung.

2. Alter: Säuglinge sollte man nur in Ausnahmefällen impfen. Die Indikation zur Impfung stellt sich praktisch nur bei Reisen nach Asien.
3. Impfschutz: etwa 3 Tage nach der Impfung bilden sich vibriozide humorale Antikörper, der Spiegel sinkt schon nach 30 Tagen wieder ab, deshalb 2. und 3. Injektion sowie Auffrischimpfung nötig! Ungewiß ist die Bedeutung der in der Darmschleimhaut gebildeten und im Kot nachweisbaren Koproantikörper.
4. Impfreaktionen: als normal gilt bei subkutaner Gabe des Impfstoffes eine nach etwa 5 Std. einsetzende Druckempfindlichkeit und Schmerzhaftigkeit der Impfstelle. Temperaturen bis 39° C, Kopfschmerzen, Durchfälle sind selten. Bei intrakutaner Applikation erheblich weniger Nebenreaktionen: innerhalb 24 Std. Infiltration an der Impfstelle, dabei eine Rötung von etwa 5 cm Durchmesser, klingt nach 1 - 2 Tagen ab, bleibt eventuell noch länger als bräunliches Infiltrat bestehen.
5. Impfintervall: die gesetzliche Sperrfrist nach Cholera-Schutzimpfung: 3 Wochen Zeitabstand zu einer Pockenerstimpfung. Bei Pocken-Wiederimpfung und sämtlichen anderen Impfungen bestehen keine Vorschriften, es werden jedoch von etlichen Autoren wenigstens 7 Tage Abstand empfohlen.
6. Impfkomplicationen: Spätreaktionen (Fieber, Infiltration der Impfstelle) zwischen dem 8. und 14. Tag p.v. bei etwa 8 % aller Geimpften. Selten anaphylaktische Zustände, urtikarielle Hautausschläge, neurale Impfwischenfälle (z.B. Armplexusneuritis). Heftigere Reaktionen bei Verwendung von Tetravakzine, daher besser nicht mit diesem Kombinationsimpfstoff auffrischen!

7. Kontraindikationen: akute fieberhafte Infekte, alle von Eiterungen begleiteten Krankheiten, aktive Tuberkulose, chronische Kardio-, Nephro- und Hepatopathien, Durchfallserkrankungen während einer Cholera-Epidemie, Osteomyelitis, entzündliche Nervenerkrankungen. Vorsicht bei allergischer Diathese und Hautausschlägen nach früheren Immunisierungen mit Cholera-Vakzine!

8. Sonstiges:

- Indikationen: bei Reisen in Epidemiegebiete (vorwiegend Indien und Pakistan) ist die Impfung mit Tetra-vakzine (TAB-Chol) zweckmäßig.
- negative Phase: nach aktiver Immunisierung auftretende Phase der Schutzlosigkeit, in der noch keine Antikörper gebildet worden sind; ist nach Cholera-Schutzimpfung nicht zu befürchten.

CW-Medium:

Nährmedium, das bei der Züchtung von Keuchhusten-Bakterien verwendet wird (nach Cohen und Wheeler).

Dakar-Stamm:

Gelbfiebervirus-Stamm, neurotrop. Siehe "Gelbfieber-Impfstoff"

Dampfsterilisation:

erfolgt im sog. Autoklaven. Sterilisierzeit bei 1 atü (120° C) 20 Min., bei 2 atü (134° C) 10 Min., u.a. geeignet für Impfbesteck.

DEGKWITZ'sche Prophylaxe:

passive Immunisierung mit Rekonvaleszentenserum bei Masern.

Delayed hypersensitivity:

zelluläre Immunität, Überempfindlichkeit vom Spättyp.

Dengue:

Siebentagefieber, durch Arbor-Viren hervorgerufen. Prophylaxe durch Lebend-Vakzinierung mit Säuglingsmäusehirn-Impfstoff.

Depoteffekt:

tritt bei Adsorbat-Impfstoffen auf, wegen verzögerter Ausstreuung des Antigen-Adjuvans-Gemisches. Siehe "Adsorbat-impfstoffe".

Depressionsimmunität:

Promunität, bekannt u.a. bei Streptokokken, Diphtherie-bakterien, Milzbrandbazillen: die pathogene Wirkung hochvirulenter Krankheitserreger kann vom Organismus abgeschwächt werden, wenn er kurz zuvor mit schwachvirulenten gleichartigen oder anderen Erregern infiziert wurde.

Desensibilisierung:

Unempfindlichmachung des Organismus für ein bestimmtes Allergen; wird durch dessen stufenweise Zuführung erreicht; ist bei gewissen Tetanus- und Tollwutfällen bei "endogener" Labilität (Allergie gegen Komponenten der Vakzine) angezeigt.

Desinfektion der Impfstelle:

die Haut abreiben mit einem Wattebauch, der in Jodtinktur oder 80-%igem Äthylalkohol getränkt ist; mindestens 1 Min. einwirken lassen.

Determinante Gruppen:

niedermolekulare Gruppen (hauptsächlich Polysaccharide), welche die Spezifität eines Antigens bestimmen.

Detoxifikation:

Inaktivierung der Erreger bei der Herstellung von Totimpfstoffen.

DICK-Test:

Zeichen für Scharlach-Empfänglichkeit. Methode: intrakutane Injektion von 0,1 ml verdünntem Scharlachtoxin. Entweder keine Hautreaktion (DICK-negativ) oder eine 10 mm Durchmesser betragende Rötung und Schwellung mit Höhepunkt nach 24 Std. (DICK-positiv, also empfänglich); etliche Fehlermöglichkeiten.

Diphtherie-Impfstoff:

enthält das durch Hitze- bzw. Formalineinwirkung völlig entgiftete Diphtherietoxin des avirulenten PW-8-Stammes (früher Anatoxin, jetzt Toxoid genannt), entweder nur als Formoltoxoid bzw. "flüssiges Toxoid" in roher oder gereinigter Form (Fluidimpfstoff) oder als Toxoid mit dem Zusatz von wirksamkeitssteigernden Adjuvantien wie Alaun, Aluminiumsulfat, Aluminiumhydroxid, Aluminiumphosphat (Adsorbatimpfstoff). Ein dritter Typ, der ein "Toxoid-Antitoxin-Flockungsprodukt" enthält, ist von geringer Bedeutung. Die Qualität eines Impfstoffes wird in I.f/mg PN gemessen, ein Wert, der sich zusammensetzt aus der Toxinquantität (gemessen in "Limesflockung"/ml) und der Reinheit (geringer Gehalt an unspezifischen Begleitproteinen). Prüfungen auf Unschädlichkeit und antigene Wirksamkeit werden vom Hersteller an Meerschweinchen

durchgeführt. - Im Handel sind Diphtherie-Toxoid Asid (Asid) und Diphtherie-Adsorbat-Impfstoff Al.F.T. "Behringwerke" (Behringwerke). An Kombinationsimpfstoffen, die sich auch wegen der beobachteten synergistischen Wirkung bewährt haben, stehen folgende zur Verfügung: Di-Tetatoxoid (Asid) und DT-Impfstoff (Behringwerke) zur gleichzeitigen Impfung gegen Diphtherie und Tetanus; Di-Te-Tuss Asid (Asid) und DPT-Impfstoff Behringwerke (Behringwerke) gegen Diphtherie, Tetanus und Keuchhusten; DT-Ma (Behringwerke) gegen Diphtherie, Tetanus und Masern; DPT-Ma (Behringwerke) gegen Diphtherie, Keuchhusten, Tetanus und Masern; Tri-Virelon (Behringwerke) gegen Poliomyelitis, Diphtherie und Tetanus; Quatro-Virelon (Behringwerke) gegen Poliomyelitis, Diphtherie, Keuchhusten und Tetanus; Quinto-Virelon (Behringwerke) gegen Poliomyelitis, Masern, Diphtherie, Keuchhusten und Tetanus.

Diphtherie-Schutzimpfung:

1. Durchführung: Luftblasen aus der Kanüle entfernen, Kanüle darf nicht mit Impfstoff benetzt sein; dann nicht zu oberflächliche Injektion von jeweils 0,5 ml i.m. unter einem Winkel von 30° in den M. deltoideus (bei Säuglingen auch äußerer Quadrant des M. gluteus oder Außenseite des Oberschenkels), bei der Entfernung der Nadel den Stichkanal kräftig komprimieren.
2. Alter: Grundimmunisierung ab dem 6. Lebensmonat mit 2 - 3 Injektionen im Abstand von je 4 Wochen, Auffrischimpfungen sind nötig 1 Jahr nach abgeschlossener Grundimmunisierung (etwa im 19. Monat) und vor der Einschulung. Auffrischimpfungen nach dem 12. Lebens-

jahr (z.B. bei Epidemien) wegen der stärkeren örtlichen und allgemeinen Reaktionen besser nur mit Fluidimpfstoff.

3. Impfschutz: die sich allmählich entwickelnde Immunität ist antitoxischer Natur und bei den einzelnen Individuen von unterschiedlicher Dauer und Intensität, etwa 25 % sind schlechte Antitoxinbilder. Im Normalfall (kein Antikörpermangelsyndrom) sind nach der 1. Injektion mit Diphtherietoxoid nur sehr wenige entsprechende Antitoxine in der Gammaglobulinfraction des Blutserums nachweisbar. Folgt nach 4 Wochen eine 2. Injektion, so steigt der Antitoxinspiegel deutlich an. Da die Werte allmählich wieder fallen, ist nach 1 Jahr eine 3. Injektion angebracht. Um nun die Immunität sicher zu erhalten, müßte etwa alle 3 Jahre aufgefrischt werden. Diphtherie-Antitoxine werden auch diaplazentar übertragen und lassen sich beim Kind noch ca. 6 Monate nachweisen.
4. Impfreaktionen: bei Säuglingen sehr selten. Örtliche Reaktionen (Rötung, Schwellung, Druckschmerz an der Injektionsstelle) werden häufiger mit zunehmendem Alter beobachtet, und das eher nach Auffrischimpfungen (bei etwa 6 % der Schulkinder), spezielle Therapie nicht nötig. Bei Überempfindlichkeit gegen das Formaldehyd bzw. gegen ein Adjuvans (z.B. Alaun) sind die örtlichen Reaktionen verstärkt, man weiche auf einen anderen Impfstoff aus. Allgemeinreaktionen wie geringes Fieber sind selten, etwas häufiger bei älteren Kindern.
5. Impfintervall: die gesetzliche Sperrfrist nach Diphtherie-Schutzimpfung: 3 Wochen Zeitabstand zu einer Pocken-Erstimpfung. Bei Pocken-Wiederimpfung und sämtlichen anderen Impfungen bestehen keine Vorschriften, zahlreiche Autoren empfehlen jedoch wenigstens 7 Tage Abstand.

6. Impfkomplikationen: an der Injektionsstelle können sterile Abszesse auftreten und eventuell durchbrechen (bei falscher Impftechnik bzw. Überempfindlichkeit gegen Komponenten des Impfstoffes, dann nicht weiter immunisieren!). Ein infizierter Abszeß (bei unsteriler Injektion bzw. vorhandenem Eiterfokus) ist chirurgisch zu behandeln, kann bisweilen auch eitrige Einschmelzung der regionalen Lymphknoten hervorrufen. Bei Nichteinhaltung der vorgeschriebenen Impfintervalle kann es zu neuroallergisch bedingter Sensibilisierung des Gefäßapparates kommen. Bei bereits vorher mit Poliovirus Inkubierten kann eine Diphtherie-Immunisierung eine Impfpoliomyelitis auslösen, mit bevorzugtem Sitz der Lähmung an der beimpten Extremität. Andere Komplikationen sind ausgesprochen selten, z.B. Pleuritis, asthmaartige Anfälle, Auslösung rheumatischer Schübe, Aktivierung einer Tuberkulose, verschiedene Exantheme, Verschlechterung eines nephrotischen Syndroms, Hämaturien, thrombozytopenische Purpura, Gefäßschäden.
7. Kontraindikationen: akute Erkrankungen (4 Wochen nach Rekonvaleszenz abwarten), Eiteraffektionen (Furunkel, Karbunkel und andere Pyodermien, Abszesse, Otitis media suppurativa, Osteomyelitis), akuter Schub eines Ekzems, Polyarthritits rheumatica, chronische Nephritis, nephrotisches Syndrom. Vorsicht bei Kindern mit Krämpfen! Bei Allergikern (Asthma, Heuschnupfen) Impfung in anfallsfreier Periode mit möglichst gereinigtem Impfstoff. Bei überstandener Diphtherie Immunisierung mit geringeren Toxoidmengen (0,1 - 0,2 ml) oder durch wiederholte Schick-Testungen (siehe dort). Zu häufige Immunisierung mit Diphtherietoxoid (über 6 Injektionen) erhöht die Diphtheriemorbidität.
8. Sonstiges:
 - Hypersensitivität: Überempfindlichkeit gegen das Diphtherietoxoid kann mit zunehmender natürlicher Durchseuchung auftreten, häufiger ab dem 12. Lebensjahr. Zur

Feststellung dienen der Moloney-Test (siehe dort) und der Schick-Test (siehe dort). Da bei diesem Phänomen die örtlichen Reaktionen besonders stark sind (was auf einen relativ hohen Antitoxinspiegel zurückzuführen ist), empfiehlt sich zur Auffrischung der Immunität besonders vorsichtiges Vorgehen, z.B. Verwendung hochgereinigter, antigen weniger wirksamer Impfstoffe oder wiederholte Schick-Testungen.

- passive Immunisierung: zur Prophylaxe gibt man Diphtherieserum (von Pferd, Rind oder Hammel) i.m. oder s.c. in einer Dosierung von 3000 I.E./kg Körpergewicht, Schutzwirkung etwa 7 - 14 Tage; gleichzeitig antibiotischer Schutz. Im Handel: Diphtherie-Serum (Behringwerke).

- Pseudoreaktion: bei einer Allergie vom Spättyp gegenüber dem Protein des Toxins bzw. Proteinbeimengungen des Impfstoffes tritt nach Testung mit inaktiviertem Diphtherietoxin an der Injektionsstelle eine Rötung auf, die etwa 36 Std. später am Höhepunkt ist und innerhalb von 3 Tagen abklingt (zu diesem Zeitpunkt ist die Teststelle bei Schickpositiven noch deutlich gerötet!). Mit diesem Impfstoff nicht weiter immunisieren! Eine Allergie gegen Seide kann das Ergebnis verfälschen.

- verzettelte Immunisierung: wurden besonders gefährdete Altersgruppen (Säuglinge und Kleinkinder) ungenügend oder gar nicht durchimmunisiert, so steigt die Anzahl der Erkrankungen und deren Schweregrad.

Disk-Tine Tuberculin Test:

für Reihenuntersuchungen entwickelter Tuberkulintest, der bei Kindern ab 10 Jahren den übrigen Methoden überlegen ist. Siehe "Tuberkulinprobe".

DPT-Impfstoff:

Dreifachimpfstoff gegen Diphtherie, Pertussis und Tetanus.
Im Handel: Di-Te-Tuss Asid (Asid) und DPT-Impfstoff
Behringwerke (Behringwerke).

Edmonston-Vakzine:

Masern-Lebendimpfstoff, enthält attenuierte Viren des
Edmonstonstammes; Typ A und B nach unterschiedlichen
Passagen.

Ekzema vaccinatum:

Das seltene Ekzema vaccinatum (E.v.) ist wegen seines zu
6 % letalen Ausgangs immer noch gefürchtet. Es handelt
sich um die Sekundärinfektion eines Ekzems mit Vakzine-
virus, wobei eine erscheinungsfreie Haut keine Sicherheit
bietet, Ekzematiker dürfen erst 1 Jahr nach Abheilen der
Effloreszenzen geimpft werden. Ekzematiker sollten auf
alle Fälle, auch wenn sie pockengeimpft sind, von frisch-
geimpften Familienangehörigen streng isoliert werden. Un-
geimpfte Ekzematiker können bei Pockenkontakt geschützt
werden durch:

1. Vakzinehyperimmunserum, 0,6 ml/kg Körpergewicht,
risikoreich.
2. Vorimpfung mit Vakzineantigen, Nachimpfung unter
Hyperimmunserumschutz.
3. Prophylaxe mit Vakzineantigen, mehrere ml in 14 tägigem

Abstand (bei nicht sicherem Pockenkontakt und akutem Ekzem). Bei Pockenkontakt ekzematöser Wiederimpflinge zweimalige Gabe von 1,5 ml Vakzineantigen im Abstand von 8 Tagen. Verlauf des Ekzema vaccinatum: zunächst Fieber, Durst, quälender Juckreiz, 3 - 4 Tage nach der Infektion entzündliche Erscheinungen am "ruhenden" Ekzem, dann Bildung schmieriger Beläge durch zusammenfließende Vakzinepusteln, aufgrund hämotogener Aussaat auch Einzeleffloreszenzen. Prognose: bei Ungeimpften schlechter als bei Wiederimpflingen. Therapie: im Beginn hohe Dosen Vakzineantigen (2 ml) mehrfach, zusätzlich Vakzinehyperimmunserum. Prophylaxe: Frühimpfung.

Encephalitis postvaccinalis:

gefürchtetste Komplikation der Pockenschutzimpfung, die praktisch nur nach der Erstimpfung auftritt. Die Altersdisposition ist erwiesen: mit zunehmendem Alter steigt die Häufigkeit, im Säuglingsalter liegt sie bei 0,01 %, später 3 - 4 mal höher, vorwiegend bei überalterten Erstimpflingen jenseits des vollendeten 3. Lebensjahres (daher in diesem Alter kein Impfzwang mehr). Ursache unbekannt (ausgelöst durch Vakzinevirus? durch ein unbekanntes Agens, das durch die Vakzination aktiviert wurde? durch hyperergisch-allergische Mechanismen?). Grenzbereich der Inkubationszeit schwankt zwischen 4 und 18 Tagen (bei Kindern unter 2 Jahren meist am 8. - 9. Tag p.v., bei älteren Kindern meist am 12. - 14. Tag p.v.). Akut einsetzendes hohes Fieber, dann verschiedene neurale Phänomene, die nicht streng getrennt werden können: konvulsivische Form (bei Säuglingen und Kleinkindern als

Halbseiten- bzw. generalisierter Krampfanfall), paretische Form (schlaaffe und spastische Lähmungen, sowie isolierte Lähmungen von Hirnnerven), meningitische Form (Reizung der Meningen, weniger häufig), somnolent-ophthalmoplegische Form (Bewußtseinstörungen bis schweres Koma), bulbäre Form (äußerst selten) und abortive Form (abortiver Krampfanfall, erst später Lähmungen bzw. Krämpfe).

Prognose: um so ernster, je länger Krämpfe oder Bewußtlosigkeit andauern. Meist bleiben spastische Lähmungen oder Krämpfe (Residualepilepsie) zurück, seltener geistige Schädigungen. Die Hälfte der Überlebenden zeigt nach einem Jahrzehnt keine Folgeerscheinungen mehr. Letalität 50 %. Therapie: Versuche mit Hyperimmunserum, Hydrokortison, ACTH, Kolchicin. Wichtigste Prophylaxe ist die Frühimpfung im 4. - 6. Lebensmonat. Rechtzeitige Revakzination der Mutter versorgt den Säugling mit genügend Schutzstoffen. Bei der Impfung überalterter Erstimpflinge sind dringend besondere Vorsichtsmaßnahmen anzuraten:

- A) Vorimpfung mit 0,3 - 1,0 ml Vakzineantigen, 8 - 14 Tage danach aktive Nachimpfung. -
- B) aktive Impfung unter gleichzeitigem Schutz von Gamma-globulin bzw. HYPERIMMUNSERUM, allerdings ist schon 12 - 18 Monate danach eine weitere Impfung erforderlich.

Erythrogenes Toxin:

Teil des Scharlachtoxins, für das akute Krankheitsbild des Scharlach verantwortlich, kommt in verschiedenen Erregern vor (z.B. Scharlach-Streptokokken, andere Streptokokken, Staphylokokken, Meningokokken), findet beim DICK-Test (siehe dort) Verwendung.

FERMI-Impfstoff:

karbol-inaktivierter, Virus-fixe-haltiger Hirnimpfstoff
gegen Tollwut.

Fermoserum:

durch enzymatische Andauung von Begleiteiweiß gereinigtes,
antikörperhaltiges Schutz- bzw. Heilserum, mit geringerem
Komplikationsrisiko.

Fleckfieber-Impfstoff:

1. phenol- bzw. formalin-inaktivierter Impfstoff, wobei die
Rickettsien aus Läusen, Hühnerei-Dottersäcken oder
Mäuse- bzw. Kaninchenlungen gewonnen wurden. -
2. Lebendvakzine, welche durch Passagen über Hühnerembryonen
attenuiert wurde. - In der Bundesrepublik Deutschland
wird derzeit kein Fleckfieber-Impfstoff hergestellt.

Fleckfieber-Schutzimpfung:

bei Verwendung von Totvakzine Grundimmunisierung mit
3 subkutanen Injektionen (0,5 ml; 0,5 ml; 1,0 ml) im Ab-
stand von jeweils 5 Tagen in den Oberarm. Auffrischimpfung
nach 1 Jahr mit 2 Injektionen (0,5 ml; 1,0 ml). Nicht vor
Erreichung des 1. Lebensjahres impfen!

Formoltoxoid:

syn. Toxoid, Anatoxin. Durch Formol entgiftetes Toxin, ist der antigen wirkende Hauptbestandteil der Toxoidimpfstoffe, z.B. bei Diphtherie-, Tetanus-Schutzimpfung.

GABRITSCHESKY-Impfstoff:

erster Scharlach-Totimpfstoff, der inzwischen weiterentwickelt und verbessert wurde.

Gammaglobulin:

Proteidanteil des Blutserums, enthält das Fibrinogen sowie den größten Teil der Blutgerinnungsfaktoren und Antikörper (Immunglobuline, siehe dort), nur letztere sind in diesem Zusammenhang interessant. Die Gammaglobulinfraktion kann aus Spenderblut in konzentrierter und gereinigter Form gewonnen werden und enthält dann spezifische Antikörper gegen all jene Infektionskrankheiten, die in der entsprechenden Bevölkerung vorlagen. Ist tierischen Seren vorzuziehen, weil keine Nebenreaktionen auftreten, wie sie durch die antigene Wirkung artfremden Eiweißes hervorgerufen werden. Anwendung bei der Prophylaxe und Therapie bakterieller und viraler Erkrankungen (passive Immunisierung). Da der Antikörpergehalt gegen einzelne Krankheiten schwanken kann, zieht man in besonderen Fällen Hyperimmunserum (siehe dort) vor, das von vorher spezifisch immunisierten Spendern gewonnen wird. Injektion immer intramuskulär! In 1,2 % der so behandelten Fälle kommt es an der Injektionsstelle zu Unverträglichkeitsreaktionen (entzündliche Rötung,

Schmerz, Spannungsgefühl), eine lokale Proteolyse beobachtet man bei etwa 67 % der Patienten. - Im Handel sind u.a.: Gamma Globulin human 16 % "Haemoderivate" (Immuno), Gamma-Globulin "Parke-Davis" (Parke-Davis), Gammabyk (Byk Gulden), Beriglobin (Behringwerke), Gamma-globulin Asid (Asid) und Human-Gamma-Globulin Kabi (Kabi). - Zur intravenösen Anwendung gedacht ist Gamma-Venin (Behringwerke). - Siehe auch "Gammaglobulinspiegel", "Immunglobulin", "Immunisierung".

Gammaglobulinspiegel:

Antikörperspiegel; beim Neugeborenen entspricht er etwa dem der Mutter aufgrund der diaplazentar übertragenen Antikörper (Nestschutz). Von den bisher bekannten fünf verschiedenen Immunglobulinen passieren allerdings nur die IgG die Plazentabarriere in den fötalen Kreislauf. Diese werden bis zum 4. Lebensmonat abgebaut. Die antigenen Reize des extrauterinen Lebens führen ab dem 2. Lebensmonat zur Produktion eigener Antikörper (natürliche Infektion, aktive Impfung). Addiert man beide Phänomene, so ist der Spiegel im 2. - 4. Monat am geringsten. Er steigt dann allmählich an und erreicht im 2. - 3. Lebensjahr Erwachseneniveau. - Siehe auch "Gammaglobulin", "Immunglobulin".

Gasbrand:

syn. Gasödem, Gasphegmone, Oedema malignum. Schwere epidemische Wundinfektion. Erreger: verschiedene Clostridien. Aktive Immunisierung mit Toxoiden bisher nur im Tierversuch. Therapie: vorwiegend antibiotisch (Penizillin, Sulfonamide), ferner zusätzlich Serumprophylaxe mit Gasödem-Antiserum vom Pferd (entweder monovalent gegen Cl. perfringens, oder polyvalent zusätzlich gegen Cl. novyi, Cl. septicum und Cl. histolyticum) 20 ml intravenös in Narkose. - Im Handel ist Gasödem-Antitoxin "Behringwerke" (Behringwerke).

Gelbfieber-Impfstoff:

2 verschiedene Lebendimpfstoffe.

1. Mäusegehirnimpfstoff, enthält das modifizierte neurotrope Virus fixe. Daraus weiterentwickelt der "Dakar"-Impfstoff (Gehirn-Trockenimpfstoff). -
2. Kulturimpfstoff, enthält das aus dem 17 E-Virus weitergezüchtete 17 D-Virus, in Aqua dest. aufbereitet.

Gelbfieber-Schutzimpfung:

darf in der Bundesrepublik Deutschland nur in dafür zugelassenen Instituten durchgeführt werden (Berlin, Bonn, Bremen, Bremerhaven, Düsseldorf, Emden, Essen, Frankfurt, Hamburg, Hannover, Heidelberg, Kiel, München, Münster, Nordenham, Nürnberg, Saarbrücken, Tübingen, Würzburg),

nähere Kenntnis für die Praxis nicht nötig. Die Impfung ist ab dem 10. Tag p.v. wirksam. Im Säuglingsalter sollte nicht geimpft werden. Komplikationen sind selten, gehäuft bei Allergikern (asthmaartige Zustände, angioneurotische Zustände, Urtikaria Minuten bis Stunden p.v.) und bei Säuglingen (in 0,3 % der Fälle Meningoenzephalitis nach einer Inkubation von 12 - 15 Tagen). Als wichtigste Kontraindikation gilt eine in zeitlicher Nähe abgehaltene Pockenschutzimpfung wegen Gefahr der postvakzinalen Enzephalitis. Impfintervalle, die unbedingt genau eingehalten werden müssen: Gelbfieberimpfung nach Pockenerstimpfung 3 Wochen, nach Pockenwiederimpfung 2 Wochen! Pockenerstimpfung nach Gelbfieberimpfung: 3 Wochen! Pockenwiederimpfung nach Gelbfieberimpfung: 1 Woche!

Gesetzliche Bestimmungen:

im Zusammenhang mit Schutzimpfungen, vor allem mit der Pocken-Schutzimpfung, ist der Arzt an verschiedene Gesetze, Verordnungen und Richtlinien des Bundes und der Länder gebunden, im folgenden sei auf einige wichtige Auszüge hingewiesen:

- Bundesseuchengesetz: vom 18.7.1961, schränkt teilweise das Grundrecht der körperlichen Unversehrtheit ein. Regelt u.a.: Durchführung unentgeltlicher Schutzimpfungen durch die Gesundheitsämter, Impfflicht bei Seuchengefahr (Pocken, Cholera, Diphtherie, Typhus), Umgang mit dem Impfbuch, Ansprüche auf Entschädigungsleistungen bei Impfschäden, Verpflichtung zu perkutanen Tuberkuloseproben.
- erfolglose Impfung: laut Impfgesetz muß eine nach ärztlichem Urteil erfolglos gebliebene Pocken-Erstimpfung spätestens im nächsten Jahr, und wenn sie auch dann erfolglos bleibt, im 3. Jahr wiederholt werden.

- Gammaglobulinschutz: die Verwendung von Gammaglobulin bei der Pocken-Schutzimpfung überalterter Erstimpflinge kann gesetzlich nicht beansprucht werden, ist stets freiwillig und geht zu Kosten des Impflings.
- Impfbefreiung: laut Impfgesetz muß in einem ärztlichen Zeugnis bescheinigt werden, aus welchem Grund und auf wie lange die Pocken-Schutzimpfung einer bestimmten Person unterbleiben darf. Impfpflichtige, die das 3. Lebensjahr vollendet haben und noch nicht gegen Pocken geimpft wurden, gelten generell als von der Impfung befreit.
- Impfbuch: muß jedem Impfling bei seiner ersten Schutzimpfung ausgestellt werden, der impfende Arzt ist verpflichtet, alle Impfungen darin einzutragen.
- Impffähigkeit: sie ist vom Impfarzt sorgfältig zu prüfen, aufgrund Durchsicht des ausgefüllten Fragebogens und persönlicher Befragung des Impflings bzw. seiner Angehörigen. Alle wesentlichen erkennbaren Gegenindikationen (siehe "Pocken-Schutzimpfung") sind auszuschließen, besonders im Falle bereits in der Familie beobachteter Impfschädigungen.
- Impfreaktionen: sind frühestens am 6., spätestens am 8. Tag nach der Pocken-Schutzimpfung im Nachschautermin festzustellen. Gewertet wird die Impfstelle mit der stärksten Reaktion. Die Erstimpfung gilt als erfolgreich, wenn sich mindestens eine Pustel regelrecht entwickelt hat. Bei Wiederimpfung gelten als erfolgreich: Knötchen-, Bläschen-, beschleunigte Pustel- und Erstimpfreaktion.
- Impfschaden: über das übliche Maß einer Impfreaktion hinausgehende Gesundheitsschäden bei gesetzlich angeordneten oder empfohlenen Pocken-Schutzimpfungen müssen von staatlicher Seite entschädigt werden (Heilbehandlung, Anstaltspflege, Rente etc.).
- Impfstoff: bei Pocken-Schutzimpfungen darf nur Tierlymphe verwendet werden, sie ist baldmöglichst zu verwenden und vor Licht und Wärme zu schützen. Verfallsdatum gilt nur bei einwandfreier Aufbewahrung.

- Impftermine: zugleich mit der Aufforderung zur Impfung sind an die Erziehungsberechtigten Merkblätter über die Pocken-Schutzimpfung zu versenden. Im Impftermin ist allen Beteiligten der Nachschautermin bekanntzugeben. In Orten, in denen übertragbare Krankheiten in größerer Verbreitung auftreten, sollen keine Impfungen abgehalten werden.
- Impfzeugnis: in ihm wird vom Arzt entweder der Erfolg einer Pockenschutzimpfung bestätigt oder auf die Notwendigkeit hingewiesen, die Impfung zu einem späteren Zeitpunkt zu wiederholen.
- Injektionsimpfungen: sie müssen wie jede aseptische Operation vorbereitet werden: vor und zwischen den Impfungen Waschen der Hände mit warmem Wasser, Seife und Bürste, dann Desinfektion der Hände, Desinfektion der Impfstelle, sterile Kanüle, sterile Spritze.
- Meldepflicht: bei Pocken-Schutzimpfungen muß jeder impfende Arzt dem Gesundheitsamt melden: Störungen des Impfverlaufs, jede angebliche oder wirkliche Nachkrankheit und jede Erkrankung infolge Übertragung des Impfstoffes auf ungeimpfte Personen.
- Tollwutschutzimpfung: bei Auftreten einer Impfschädigung nach Tollwut-Schutzimpfung bestehen keine Entschädigungsansprüche.
- Vorimpfung: ist bei Pocken-Schutzimpfung bisher nicht gesetzlich eingeführt, ist stets freiwillig und geht zu Kosten des Implings.

GIRARD-Vakzine:

Pest-Lebendvakzine.

Grundimmunität:

setzt nach dem ersten Kontakt des Organismus mit dem antigenen Material, eine bestimmte Mindestmenge Antigen vorausgesetzt, nach mehreren Wochen mit dem Auftreten von Antikörpern im Blut ein.

Hämagglutinationshemmende Antikörper:

werden nach Virusinfektionen gebildet, dürften für den Immunschutz nicht von Bedeutung sein, sind jedoch als Teilerscheinung der Auseinandersetzung zwischen Virus-Zell-System und Organismus von großer diagnostischer Bedeutung, etwa bei Influenza und Pocken (siehe dort).

Hämagglutinationshemmtest:

beruht auf der Erkenntnis, daß sich verschiedene Virusarten (z.B. Influenza-, Pocken-, Vakzineviren) ähnlich einer Antigen-Antikörper-Reaktion unter dem Bilde einer

Hämagglutination an Erythrozyten anlagern. Diese Erscheinung dient als Indikator bei serologischen Neutralisationsreaktionen, wie z.B. bei dem HIRST-Test (siehe dort) im Zusammenhang mit Influenzavirusinfektion. Nach modifizierten Methoden läßt sich so auch der Spiegel hämagglutinationshemmender Antikörper nach Pocken-Schutzimpfung bestimmen.

Hämagglutinin:

antigen wirkende Substanz bei verschiedenen Erregern, z.B. bei Influenzaviren das stammesspezifische, für die entstehende Immunität verantwortliche "V-Antigen", bei Pertussis-Bakterien und Vakzine-Viren eine von mehreren antigenen Substanzen.

HAFFKINE-Vakzine:

hitzeinaktivierter Pest-Impfstoff, dessen Herstellung inzwischen modifiziert und verbessert wurde.

Hammelserum:

enthält nach künstlicher Intoxikation des Tieres spezifische Antikörper, findet Verwendung zur Therapie (passiven Immunisierung) z.B. bei Botulismus, Diphtherie, Gasödem, Schlangengift, Tetanus.

H-Antigen:

thermolabiles Antigen des Geißelapparates, z.B. bei Typhus- und Paratyphus-Bakterien.

HEMPT-Impfstoff:

siehe "Tollwut-Impfstoff"

Hepatitis epidemica:

aktive Immunisierung nicht möglich. Eventuell "Prophylaxe durch Exposition": absichtliche Infektion unter Gamma-globulin-Schutz. Passive Immunisierung mit 0,1 ml/kg Körpergewicht Gammaglobulin i.m., Schutzdauer 2 - 3 Wochen, dann eventuell nochmals die gleiche Dosis. - Im Handel ist u.a. Beriglobin (Behringwerke).

Herpes-simplex-Schutzimpfung:

mehrere Experimente mit inaktivierten und Lebendvakzinen brachten geringe Erfolge. Es wird auch inaktiviertes Vakzine-Virus (Vaccinia-Antigen) empfohlen. Bei den akuten Verlaufsformen der Erstmanifestation kann passive Immunisierung mit menschlichem Gammaglobulin versucht werden. - Im Handel: Lupidon G und Lupidon H (Hermal).

HIRST-Test:

serologischer Test der Virus-Grippe bzw. zur Feststellung eines Impferfolges nach Influenza-Impfstoff-Gabe.

Prinzip: Influenzavirus agglutiniert Hühner-Erythrozyten, Grippe-Immunserum hemmt diese Hämagglutination, die dazu nötige Serumverdünnung gilt als Hemmtiter. 2 Titerstufen Differenz bei 2 im Abstand von 8 - 10 Tagen entnommenen Serumproben beweisen die Diagnose Grippe. Nach Influenza-Schutzimpfung (am günstigsten Impfstoffgaben von 400 und mehr CCA-Einheiten/ml) ist der Titeranstieg ein Beweis für eingetretene Immunität.

Hyperergie:

Überempfindlichkeit, Allergie im engeren Sinn mit abnorm heftig verlaufender Antigen-Antikörper-Reaktion. Siehe "Allergie".

Hypergie:

Unterempfindlichkeit, verzögert eintretende Allergie (siehe dort) nach antigener Reizsetzung, die im Regelfall eine Allergie hervorrufen würde.

Hyperimmunserum:

Wird von vorher spezifisch immunisierten Spendern (Mensch oder Tier) gewonnen, in deren Gammaglobulinfraktion sich dann überdurchschnittlich viele spezifische Antikörper gegen die entsprechende Infektionskrankheit befinden, wird in besonderen Fällen dem in seinem spezifischen Antikörpergehalt schwankenden Gammaglobulin vorgezogen. Wird stets i.m. gegeben. Anwendung z.B. bei Keuchhustenprophylaxe und -therapie mit Pertussis-Hyperimmunglobulin Asid (Asid); bei Tetanusprophylaxe und -therapie mit Tetagam (Behringwerke) oder Tetabulin (Immuno); bei Prophylaxe der postvakzinalen Enzephalitis und Therapie des Eccema vaccinatum sowie anderer Komplikationen der Pockenschutzimpfung Vacciniabulin (Immuno).

Immunglobulin:

Proteidanteil des Blutserums, Antikörper, Abkürzung "Ig". Beim Ultrazentrifugieren lagern sich die Immunglobuline je nach Molekulargewicht mit unterschiedlicher Sedimentationskonstante ab. Nach der Feinstruktur der sog. "schweren Ketten" (= H-Ketten) unterscheidet man 5 Klassen: IgG (Molekulargewicht 150000; Sedimentationskonstante 7S), IgA (160000; 7S), IgD (180000; 7S), IgE (200000; 8S) und IgM (900000; 19S). Bestimmte variable Bezirke einer jeden Kette dienen der spezifischen Bindung des Antigens, konstante Bezirke sind verantwortlich für biologische Wirkungen wie Komplementbindung, Fixation an Zellen und Membranpermeabilität.

- IgG schützt Blut und Gewebssäfte, ferner ist es maßgeblich an der Entwicklung einer langdauernden Immunität gegen bakterielle und virale Infekte beteiligt. Normales humanes

Immunglobulin (Gammaglobulin) besteht vorwiegend aus IgG. IgG ist das einzige Immunglobulin, welches die Placenta-Barriere passiert. Ab der 20. Woche beginnt der Fötus mit der eigenen Produktion; bei Säuglingen kommt die IgG-Bildung nur zögernd in Gang, daher sollte ein Adjuvans die Antigenwirkung verstärken. Schon bei der Grundimmunisierung werden "memory cells" gebildet, was sich aus dem Titeranstieg der Antitoxine nach Booster-Injektion einige Monate später ergibt. - IgA befindet sich zum spezifischen Schutz der Schleimhäute in Sekreten der Nasenhöhle, in den Luftwegen, im Magen-Darm-Kanal und in der Muttermilch. Lokal im Darm entwickeln sich spezifische IgA-Antikörper bei der SABIN-Impfung gegen Poliomyelitis sowie bei natürlicher Infektion mit dem Poliomyelitis-Virus. IgA kann nicht substituiert werden. Der Fötus bildet es noch gar nicht oder nur in geringen Mengen. - IgD ist noch weitgehend unerforscht. - IgE ist ein Antikörper vom Reagin-Typ, bei Patienten mit sog. atopischen Erkrankungen. Es ist verantwortlich für das PRAUSNITZ-KÜSTNER-Phänomen (siehe dort). Auch normalerweise kann sich IgE im Körper überall an Zellen binden, z.B. in den Nasenhöhlen und Luftwegen. - IgM (Makroglobulin) schützt Blut und Gewebssäfte, spielt eine Rolle bei der Entstehung der Immunität gegen etliche bakterielle und virale Krankheiten. Bei einer ablaufenden Immunisierung wird es zuerst gebildet (mit nur geringer Bindungskraft für gelöste Antigene) und allmählich durch IgG ersetzt. Der Fötus produziert es ab der 20. Woche, auch direkt nach der Geburt bleibt diese Fähigkeit bestehen. Eine Substitution ist nicht möglich. - Siehe auch "Antikörper", "Gammaglobulin", "Gammaglobulinspiegel", "Hyperimmunserum".

Immunisierung:

Erzeugung einer Immunität.

1. aktive Immunisierung, durch Impfung mit toten (inaktivierten) oder lebenden abgeschwächten (attenuierten) Erregern bzw. deren Giften (Toxinen, Toxoiden). Die erwünschte Immunität setzt erst mehrere Wochen nach der Schutzimpfung ein und hält dann über Jahre, eventuell lebenslang an. -
2. passive Immunisierung, durch Gabe von tierischem oder menschlichem Heilserum, Gammaglobulin bzw. Hyperimmuns serum, welches Abwehrstoffe (Antikörper, z.B. Antitoxine) gegen die Erreger enthält. Der Wirkungseintritt ist sofort, der biologische Abbau und damit Verlust der Immunität erfolgt allmählich in etwa 2 - 3 Wochen bei heterologen Seren, in etwa 3 Monaten bei homologen Seren.
- Die künstliche aktive Immunisierung entspricht der natürlichen Infektion, die künstliche passive Immunisierung dem "Nestschutz" der Neugeborenen aufgrund intrauterin übertragener mütterlicher Antikörper.

Immunität:

im Laufe des Lebens aktiv oder passiv erworbene, spezifische Widerstandsfähigkeit eines Organismus gegenüber pathogenen Mikroorganismen (antiinfektiöse Immunität) oder gegenüber anderen antigen wirksamen Substanzen (z.B. Transplantationsimmunität). Natürliche, angeborene Immunität heißt Resistenz, die Mechanismen beider Phänomene sind funktionell gekoppelt, bisweilen identisch. Die sterile Immunität (Normalfall) besteht nach Abschluß der spezifischen Abwehrvorgänge im Organismus weiter, die Infektions-

immunität (labile Immunität, Prämunition) erlischt mit dem Ende der Infektionskrankheit. Man unterscheidet zelluläre Immunität (an spezifisch sensibilisierte Lymphozyten gebunden) und humorale Immunität (aufgrund in Körperflüssigkeiten frei zirkulierender Antikörper). Aktive Immunität umfaßt beide Komplexe, entsteht nach natürlicher Infektion bzw. künstlicher Impfung, passive Immunität (Leihimmunität) beruht nur auf humoralen Antikörpern, die diaplazentar von der Mutter auf das Kind bzw. künstlich durch Gabe von Immunserum etc. übertragen werden. Im Laufe der Entwicklung einer aktiven Immunität macht der Organismus verschiedene Reaktionsveränderungen durch, die sich auch in Kutantestungen nachweisen lassen: zunächst Hypersensitivität (Frühreaktion vom Arthus-Typ), dann relative Immunität (Spätreaktion vom Tuberkulin-Typ), dann zunehmende Immunität (Typ des histiozytären Riesenzellengranuloms), schließlich volle Immunität mit normergischer Reaktion. Nach längerer Zeit sinkt der Antikörperspiegel unter die Nachweisbarkeitsgrenze ab, dies ist das Stadium der Auffrisch- bzw. boosterfähigen Immunität: ein Bruchteil der ersten Antigengabe bewirkt sofortige Antikörper-Ausschüttung. Grundsätzlich ist Immunität von unterschiedlicher Dauer, in Abhängigkeit von den immunisierenden Eigenschaften des Erregers, der Schwere der Erkrankungen, der Individualität des Menschen und seiner Konstitution, und der Zeit, die seit der Erstinfektion vergangen ist. Immunität ist praktisch nie absolut, sondern relativ und wird bei entsprechend massiver Infektion durchbrochen. - Siehe auch "Depressionsimmunität", "Immunisierung", "Kreuzimmunität".

Immunologische Paralyse:

ein der "aktiven immunologischen Toleranz" (siehe dort) ähnliches Phänomen, das sich beim erwachsenen Organismus durch relativ hohe Antigen-Zufuhr erzielen läßt.

Impfbescheinigung:

etliche Staaten verlangen bei der Einreise eine internationale Impfbescheinigung (International Certificate of Vaccination) über erfolgreiche Impfung gegen Pocken bzw. Gelbfieber bzw. Cholera.

Impfintervall:

vom Bundesgesundheitsamt "Sperrfrist" genannt, darf nur als Empfehlung verstanden werden. Zu speziellen Impfintervallen siehe genauer bei den einzelnen Schutzimpfungen!

Impfkalender:

im folgenden ein Standard-Vorschlag; mögliche Modifizierungen siehe unter den einzelnen Schutzimpfungen!

Als Säugling im 1. Monat: BCG-Impfung; im 2. Monat SABIN I - III; im 3. Monat SABIN I - III; im 4. Monat Pocken-

erstimpfung; im 6. Monat Diphtherie-Tetanus (DT); im 7. Monat wieder DT.

Als Kleinkind im 19. Monat: Diphtherie-Tetanus.

Als Schulkind bei Schuleintritt: Diphtherie-Tetanus, Sabin I - III,

Tuberkulinnegative: BCG. - Mit 12 Jahren: Pockenwiederimpfung. - Vor Schulentlassung: Tuberkulinnegative: BCG.

Impfpaß:

Impfungen gegen Pocken, Gelbfieber und Cholera sind vom impfenden Arzt mit Datum, Art der Impfung, Unterschrift und Stempel in den Impfpaß einzutragen, zur vollen Rechtsgültigkeit ist eine Siegelung der örtlichen Gesundheitsbehörde notwendig.

Influenza-Impfstoff:

da die epidemieauslösenden Influenzaviren (Typ A mit Untergruppe A, A 1, A 2; Typ B; Typ C) im Laufe der Jahrzehnte immer wieder Mutationen erfahren, ist es zu Beginn einer Epidemie wichtig, den jeweiligen Virusstamm schnell zu identifizieren und zu isolieren, um eine spezifisch wirkende monovalente Vakzine entwickeln zu können. Auch die Adaptation des betreffenden Stammes an die Hühner-eikultur bereitet technische Schwierigkeiten. Es sind verschiedene Impfstoffe entwickelt worden, von denen jedoch bisher keiner voll befriedigt. -

1. inaktivierter Impfstoff: enthält durch Formalin bzw.

UV-Licht inaktivierte Influenzaviren, häufig mit einem

Adjuvans (Aluminiumoxid, Aluminiumhydroxid, Mineralöl, Erdnußöl), welches die Antigenität steigert und die Nebenreaktionen verringert. Neuerdings gibt man auch chemisch isoliertes Hämagglutinin von Influenzaviren (gutes Antikörperbildungsvermögen, Fehlen einer Fieberreaktion bei Kindern). -

2. Lebendimpfstoff: hauptsächlich in der UdSSR verwendet, enthält durch einige Passagen in Hühnerembryonen attenuierte Influenzaviren. Ferner existiert ein an Aluminiumoxid adsorbierter Lebendimpfstoff.
- Die Antigenität eines Impfstoffes wird in CCA-Einheiten/ml gemessen (siehe dort). - Im Handel: Influvac (Thomae/Duphar), Alorbat (Asta) und Begrivac S (Behringwerke).

Influenza-Schutzimpfung:

1. Durchführung: der in der Bundesrepublik Deutschland erhältliche polyvalente Grippe-Adsorbat-Impfstoff der Behringwerke wird i.m. appliziert. In den USA wird monovalenter inaktivierter Impfstoff teils subkutan, teils intrakutan geimpft; in der UdSSR wird Lebendimpfstoff intranasal inhaliert.
2. Alter: günstigster Zeitpunkt ist der Herbst. Kinder von 3 Monaten bis zu 5 Jahren erhalten 2 Injektionen von je 0,1 - 0,2 ml im Abstand von 4 Wochen, ältere Kinder bis zu 12 Jahren 2 x je 0,5 ml, Jugendliche und Erwachsene 1 x 0,5 ml Impfstoff. Auffrischimpfung jeweils nach 1 Jahr mit 0,5 ml.
3. Impfschutz: bei inaktivierten Impfstoffen beginnt die Antikörperbildung nach 2 Wochen, der Spiegel hat seinen Gipfel nach 4 - 6 Wochen und fällt im Laufe eines Jahres wieder ab. Bei emulgierten Vakzinen (Wasser-in-Öl-

Emulsion) sind Antikörper später (nach 4 Wochen, Gipfel nach 3 - 6 Monaten), aber länger nachweisbar (bis 2 Jahre). Der Schutz bei Influenza beruht vorwiegend auf einer geweblichen Immunität, die ebenfalls gebildeten humoralen hämagglutinationshemmenden Antikörper dürften für den Immunschutz weniger wichtig sein, sind jedoch von diagnostischer Bedeutung. Siehe "Hämagglutinationshemmtest".

4. Impfreaktionen: an Lokalreaktionen Entzündung und Rötung Stunden bis Tage nach der Injektion, an Allgemeinreaktionen bei etwa 20 % Fieber, Kopfschmerzen, Unwohlsein, Leibschmerzen, Muskelschmerzen mit einem Beginn 6 - 8 Std. p.v., Abklingen nach 24 Std. - Ei- oder Hühnereiweißallergiker können anaphylaktische Reaktionen zeigen, im Zweifelsfall Skarifikationstest anwenden.
5. Impfintervall: die gesetzliche Sperrfrist nach Influenza-Schutzimpfung: 3 Wochen Zeitabstand zu einer Pocken-Erstimpfung. Bei Pocken-Wiederimpfung und sämtlichen anderen Impfungen bestehen keine Vorschriften, zahlreiche Autoren empfehlen jedoch wenigstens 7 Tage Abstand.
6. Impfkomplicationen: abgesehen von den oben bereits erwähnten Allergikern wären die ausgesprochen seltenen Enzephalitiden p.v. zu erwähnen.
7. Kontraindikationen: Eiallergie! Eiter- und akute Infektionskrankheiten. Nach einer vorangegangenen anderen Impfung ein Impfintervall von 4 Wochen einhalten.
8. Sonstiges:
 - passive Immunisierung: mit mono- oder polyvalentem heterologem Anti-Influenza-Serum (vom Pferd oder Schaf), zum Schutz von Kontaktfällen. Applikation entweder intranasal (Ärosol) oder intramuskulär.

Interferenz:

Hemmung der Virusvermehrung durch ein anderes gleichartiges, verwandtes oder fremdes Virus; in der Zelle stattfindender Abwehrmechanismus.

Keuchhusten-Impfstoff:

enthält meistens durch Merthiolat inaktivierte Keuchhustenbakterien (*Bordetella pertussis*), entweder als Fluidimpfstoff (in physiologischer Kochsalzlösung aufgeschwemmt) oder als Adsorbatimpfstoff (mit dem Adjuvans Aluminiumhydroxid, das die Wirksamkeit um $\frac{2}{3}$ steigert). Die Keuchhustenimmunität scheint nicht antitoxischer, sondern antibakterieller Natur zu sein, eher lokal geweblich fixiert als humoral. Da man den eigentlichen Immunitätsverleihenden Faktor noch nicht kennt, sollte ein wirksamer Impfstoff die verschiedenen antigen wirkenden Substanzen von *Bordetella pertussis* enthalten: das schützende Antigen (stroma protectiva antigen, S.P.A.), das Agglutinin, das thermolabile Hämagglutinin und das Endotoxin (das wahrscheinlich auch für die Keuchhustenkomplikationen verantwortlich ist). Die Wirksamkeit einer Vakzine ist nicht mit deren Keimzahl (in Trübungseinheiten gemessen) identisch, sondern muß im aktiven Mäuseschutztest bestimmt werden: 12 Mäuseschutzseinheiten müssen bei der Grundimmunisierung verimpft werden. Eine vollwirksame Vakzine sollte ferner alle 3 Subtypen der serotypisch differenzierbaren Keuchhustenstämme enthalten. - In Erprobung befindet sich ein Impfstoff, der extrahiertes Pertussisantigen ohne korpuskuläre Bestandteile enthält.

- Im Handel sind P-Impfstoff (Behringwerke), ein Pertussis-Adsorbat-Impfstoff, ferner die Kombinationsimpfstoffe Di-Te-Tuss Asid (Asid) und DPT-Impfstoff Behringwerke (Behringwerke) zur gleichzeitigen Impfung gegen Diphtherie, Keuchhusten und Tetanus, ferner DPT-Ma (Behringwerke) gegen Diphtherie, Keuchhusten, Tetanus und Masern, Quatro-Virelon (Behringwerke) gegen Poliomyelitis, Diphtherie, Keuchhusten und Tetanus, und schließlich Quinto-Virelon (Behringwerke) gegen Masern, Poliomyelitis, Diphtherie, Tetanus und Keuchhusten.

Keuchhusten-Schutzimpfung:

1. Durchführung: Grundimmunisierung meist mit DPT-Impfstoff, 3 Injektionen i.m. (in den M. gluteus bzw. die Außenmuskulatur des Oberschenkels) im Abstand von je 4 Wochen. Höhe der Einzeldosis nach Angaben des Herstellers (0,5 - 1,0 ml).
2. Alter: Grundimmunisierung ab dem 3. Lebensmonat, Auffrischimpfung nach 12 - 18 Monaten. Die Auffrischimpfung kann nach dem 2. Lebensjahr unterbleiben (stärkere Reaktionen, geringe Gefährdung).
3. Impfschutz: setzt 1 - 2 Monate nach Abschluß der Grundimmunisierung ein. Wegen einer vermutlichen temporären Immunparalyse sollten Neugeborene nicht vor Beendigung der 3. Lebenswoche geimpft werden. 5 - 15 % von ihnen bekommen mütterliche Keuchhustenantikörper übertragen, welche sie nicht feien, sondern im Gegenteil später die aktive Immunisierung erschweren.
4. Impfreaktionen: nach der 1. Injektion bei etwa 50 % der Impflinge örtliche (20 %) und/oder allgemeine Reaktionen, Zunahme im Laufe der Immunisierung auf etwa 75 %. Lokal

stehen entzündliche, schmerzhaft e Schwellungen im Vordergrund, daneben sterile Abszesse, die punktiert und bakteriologisch auf ihren Inhalt untersucht werden sollten. Noch längere Zeit tastbare subkutane Knoten im Impfbereich sind harmlos. An Allgemeinreaktionen beobachtet man bei 25 % der Geimpften Fieber innerhalb 24 Std., daneben Inappetenz, Reizbarkeit oder Brechreiz. - Die Häufigkeit und Schwere der Nebenreaktionen nimmt zu mit dem Keimgehalt und Volumen des injizierten Impfstoffes, mit Zusatz von Adjuvantien, bei subkutaner statt intramuskulärer Injektion und mit steigendem Alter der Impflinge.

5. Impfintervall: die gesetzliche Sperrfrist nach Keuchhusten-Schutzimpfung: 3 Wochen Zeitabstand zu einer Pocken-Erstimpfung. Bei Pocken-Wiederimpfung und sämtlichen anderen Impfungen bestehen keine Vorschriften, zahlreiche Autoren empfehlen jedoch wenigstens 7 Tage Abstand.
6. Impfkomplicationen: bei verunreinigten Spritzen bisweilen Inokulationstuberkulose. Urtikarielle Hautausschläge sind selten. Ebenso selten, aber wesentlich ernster sind die Komplikationen des ZNS (Fieberkrämpfe, Enzephalopathien und durch die Impfung provozierte Poliomyelitis); die Enzephalopathien lassen sich in folgende Schweregrade einteilen: 1) kurz dauernde Krämpfe ohne Folgeerscheinungen, 2) ein enzephalitisartiges Krankheitsbild mit Bewußtlosigkeit, langdauernden Kramp fzuständen und zerebralen Folgeerscheinungen, 3) eine langsam progrediente geistige Retardierung. Tod oder Dauerschaden bei etwa 0,002 % der Geimpften. Eine Impfpoliomyelitis, die früher bei 0,01 % der Geimpften besonders durch adjuvanshaltige Kombinationsimpfstoffe an der beimpften Extremität auftrat, hat seit Einführung der Schluckimpfung ihre Bedeutung verloren.

7. Kontraindikationen: akute Infektionskrankheiten und deren Rekonvaleszenz, Eiteraffektionen (z.B. Furunkel, Otitis media purulenta), akute Phase von Erkrankungen allergischer Genese, Krampfleiden, Zerebralschaden sowie Keuchhusten in der Inkubation oder bei bereits erkennbaren Krankheitszeichen! Nach der Pocken-Erstimpfung einen Zeitabstand von 6 Wochen zur Keuchhustenimpfung einhalten!

8. Sonstiges:

- Hyperimmunserum: sein Wert bei der Keuchhustenbekämpfung ist fraglich, da die Immunität wohl weniger auf humoralen Faktoren beruht. Im Beginn der Erkrankung in einer Dosis von 0,2 ml/kg Körpergewicht verabreicht, kann es die Hustenanfälle rascher abklingen lassen. - Im Handel befinden sich Perbulin (Immuno), Pertussis-Hyperimmunglobulin Asid (Asid) und Tussoglobulin (Behringwerke).

KOCH'scher Grundversuch:

siehe "BCG-Schutzimpfung"

KOLMER-Vakzine:

erster Polio-Impfstoff, der noch keine befriedigenden Ergebnisse brachte.

Kombinationsimpfstoffe:

Zwei- bis Fünffachimpfstoffe, die Immunität gegen mehrere Infektionskrankheiten verleihen und die Anzahl der nötigen Injektionen senken helfen, sowie die Durchführung komplizierter Impfprogramme erleichtern. Die im Handel befindlichen Kombinationsimpfstoffe sind jeweils bei den Einzelimpfungen mit angeführt.

Kombinationsimpfungen:

Simultanimpfungen, entweder Verabreichung von Einzelvakzinen in verschiedene Impfstellen beider Oberarme (da- gegen Simultanprophylaxe: gleichzeitig aktive und passive Immunisierung), oder Gabe von Kombinationsimpfstoffen. Örtliche und allgemeine Reaktionen sollten nach Kombinationsimpfungen nicht stärker sein als nach Einzelimpfungen, der Immunisierungseffekt sollte nicht geringer sein. Mischung von Einzelimpfstoffen zu einem "Mehrfachimpfstoff" ist nicht gestattet. Allzu massierte Impfungen (mit Impfstoffen, die mehr als 4 Antigene enthalten) beeinflussen die Abwehr- lage des Impflings ungünstig. Zu der konkurrierenden und synergistischen Wirkung siehe unter "Antigen".

Kompatibilität der Antigene:

Verträglichkeit, ist Voraussetzung bei der Mischung ver- schiedener Impfstoffe zu Kombinationspräparaten.

Kontagionsindex:

gibt die Erkrankungswahrscheinlichkeit des Menschen nach erfolgter erstmaliger Infektion mit bestimmten Erregern an, ein Index von 1,0 bedeutet 100 %iges Erkranken. Z.B. Kontagionsindex bei: Masern 0,95; Pocken 0,95; Keuchhusten 0,7; Typhus 0,5; Scharlach 0,3; Diphtherie 0,1 - 0,2; Poliomyelitis 0,001 - 0,003.

Kontaktdermatitis:

nichtinfektiöse Überempfindlichkeitsreaktion in Verbindung mit zellulären Antikörpern.

Konzentratvakzine:

bessere Verträglichkeit durch Reduzierung des Injektionsvolumens bei gleichzeitig durch Konzentrierung und Reinigung erhöhter Antigenmenge, z.B. bei Polio-Impfstoff.

Kreuzimmunität:

Ausnahme von der ansonsten ganz spezifisch auf bestimmte Erreger gerichteten Immunität. Speziell: Immunität gegen das zur Immunisierung benutzte Antigen und verwandte

Antigene, z.B. bei Pockenschutzimpfung: Immunisierung mit Vakzinevirus bewirkt Immunität gegen Vakzinevirus und Pockenvirus, bzw. umgekehrt. Das gleiche beobachtet man bei den 3 Typen des inaktivierten Poliovirus untereinander.

Leihimmunität:

passive Immunität durch mütterliche Antikörper bzw. parenterale Zufuhr von Immunseren, siehe "Immunität".

Leptospirosen:

Immunisierung im Kindesalter kaum interessant. Inaktivierte Impfstoffe haben sich gut bewährt, auch passive Immunisierung kommt zur Anwendung.

Lf-Wert:

Lf = Limesflockung. Dient der Wertbemessung von Standard-Toxoid-Impfstoffen, bezeichnet diejenige Menge eines Toxoids, die unter optimalen Bedingungen in der Flokkulation einer Antitoxineinheit äquivalent ist. Siehe "Diphtherie".

Lyophilisation:

Gefriertrocknung, Kryodesikkation. Methode zur Konservierung labiler biologischer Substanzen, z.B. Blutplasma, Muttermilch, Gewebekonserven, Bakterienkulturen, Viruspräparate, Impfstoffe. Entsprechende Substanzen werden schnell eingefroren und sodann in ein Vakuum gebracht, dabei geht das Wasser direkt vom festen in den gasförmigen Zustand über (es sublimiert) und wird als Wasserdampf so rasch abgesaugt, daß die zu trocknende Substanz aufgrund der Verdunstungskälte gefroren bleibt. Bei schonendem Verfahren kann so die Denaturierung von Eiweißen vermieden werden. Impfstoffe, die einer derartigen Behandlung unterzogen werden, bleiben länger haltbar und werden besser tropengeeignet. Anwendung z.B. bei BCG-, Cholera-, Pocken- und Tollwut-Impfstoff.

Masern-Impfstoff:

Grundlage sowohl der inaktivierten als auch der Lebendimpfstoffe ist der von ENDERS isolierte Edmonston-Stamm.

1. inaktivierter Impfstoff: enthält die auf Affennieren gezüchteten, mit Formaldehyd bzw. Formalin inaktivierten und dann durch Lyophilisation bzw. Adsorption an Ionenaustauscher konzentrierten Masernviren des Edmonston-Stammes, als Adjuvans eignet sich Aluminiumphosphat. - Tween-Äther-behandelte Masernviren liefern Spaltimpfstoffe, die in gereinigter Form fast nur noch Hämagglutinin enthalten. -
2. Lebendimpfstoff: ENDERS-Vakzine A und B, enthält die an

Hühnerembryo adaptierten, durch unterschiedliche Passagen attenuierten Masernviren des Edmonston-Stammes, auch in lyophilisierter Form. Der Impfstamm zeigt eine gegenüber dem Ausgangsstamm erhöhte Interferon-Produktion. SCHWARZ-Vakzine ist eine verbesserte Weiterentwicklung. - Im Handel sind Masern-Lebend-Impfstoff (Behringwerke) und Fractivac (Behringwerke), ein Adsorbat-Impfstoff; an Kombinationsimpfstoffen stehen zur Verfügung: DT-Ma (Behringwerke) gegen Diphtherie, Tetanus und Masern, DPT-Ma (Behringwerke) zur gleichzeitigen Impfung gegen Diphtherie, Pertussis, Tetanus und Masern, sowie Quinto-Virelon (Behringwerke) gegen Masern, Poliomyelitis, Diphtherie, Pertussis und Tetanus.

Masern-Schutzimpfung:

1. Durchführung: bei Verwendung von inaktiviertem Impfstoff für die Grundimmunisierung 3 subkutane Injektionen im Abstand von je 4 Wochen, Einzeldosis nach Angaben des Herstellers; Wiederholungsimpfung nach 8 - 10 Monaten (besser mit Lebendimpfstoff). - Bei Verwendung von Lebendimpfstoff 1 subkutane Injektion von 0,5 ml Vakzine mit 1000 GKID₅₀ (Gewebekulturinfektionseinheiten); gegebenenfalls gleichzeitig Gabe von Gammaglobulin zur Vermeidung von Nebenreaktionen (getrennte Spritze, andere Körperstelle).
2. Alter: bei Verwendung von inaktiviertem Impfstoff Säuglinge nicht vor dem 3. Lebensmonat (vorher stehen noch genügend mütterliche Antikörper zur Verfügung), bei Verwendung von Lebendimpfstoff nicht vor dem 9. Lebensmonat grundimmunisieren. Möglichst nicht im Frühjahr impfen! Gezielte Individualprophylaxe bei Kindern, die

durch eine natürliche Maserninfektion erhöht gefährdet sind, also Kinder mit Tuberkulose, Asthma und anderen Lungenkrankheiten, Herzkrankheiten, Mucoviscidose, sowie alle Heimkinder. Da die Masernmortalität in den ersten 3 Lebensjahren am höchsten ist, sollte man durch aktive Immunisierung das Erkrankungsalter bis jenseits des 4. Lebensjahres hinausschieben, wo die Masern dann einen mitigierten Verlauf nehmen.

3. Impfschutz: bei Verwendung von inaktiviertem Impfstoff voller Impfschutz erst 1 Woche nach der letzten der 3 Injektionen; bei Verwendung von Lebendimpfstoff bereits sicherer Impfschutz vom 7. - 9. Tag nach der Impfung an.
4. Impfreaktionen: bei Verwendung von inaktiviertem Impfstoff selten (bei 1 % der Geimpften Spannungsgefühl an der Injektionsstelle nach einigen Tagen, bei 1 % leichtes Fieber); bei Verwendung von Lebendimpfstoff örtliche Reaktionen gering, jedoch häufiger Allgemeinreaktionen (bei 30 - 40 % Fieber bis zu 39,5° C ohne gestörtes Allgemeinbefinden, bei 30 - 60 % "Impfmasern" mit Exanthem, bei 8 % Kopliksche Flecke). Gleichzeitiger Schutz unter Gamma-globulin senkt diese Zahlen entscheidend, ist aber für allgemeine Anwendung zu aufwendig. Bei der weniger kostspieligen Vorimmunisierung mit inaktiviertem Impfstoff bleiben die meisten der genannten Reaktionen auch aus. - Abschwächung bis Verlust einer vorher bestehenden Tuberkulinallergie kann sich einstellen.
5. Impfintervall: die gesetzliche Sperrfrist nach Masern-Schutzimpfung (bei Verwendung von inaktiviertem Impfstoff): 3 Wochen Zeitabstand zu einer Pocken-Erstimpfung. Bei Pocken-Wiederimpfung und sämtlichen anderen Impfungen bestehen keine Vorschriften, zahlreiche Autoren empfehlen jedoch wenigstens 7 Tage Abstand.
6. Impfkomplicationen: bei Verwendung von ENDERS-Vakzine B treten nach der Impfung bei 2,1 % der Impflinge Krämpfe auf; nimmt man stärker attenuierte Vakzine, sind es nur noch 0,2 %. Keine Fieberkrämpfe dagegen bei Impfung mit inaktiviertem Impfstoff.

7. Kontraindikationen: für die Impfung mit inaktivierter Vakzine: Eiallergie, schwere fieberhafte Infektionen. Für die Impfung mit Lebendvakzine: Leukämie, Malignome, Resistenzminderung, Epilepsie. Nach Gammaglobulingaben 6 Wochen mit der Impfung warten! Keine Säuglinge unter 8 Monaten impfen (wegen mütterlicher Gammaglobuline)!

8. Sonstiges:

- Interferon: zellulär gebildete Substanz zur Hemmung der Virusvermehrung, wird vom attenuierten Masernvirus in größeren Mengen produziert als vom Wildvirus, was wohl den mitigierten Krankheitsverlauf nach der Lebendimpfung erklärt.
- passive Immunisierung: Rekonvaleszentenserum wurde früher häufig zur Mitigierung von Masern gegeben, trotz größter Vorsicht bei der Gewinnung kann man aber nicht die Übertragung von Hepatitisvirus ausschließen. So wird inzwischen dem menschlichen Gammaglobulin der Vorzug gegeben, einerseits in Kombination mit der Masernlebendimpfung (0,45 ml/kg Körpergewicht), andererseits auch zur Masernprophylaxe nach erfolgter Infektion: während der ersten 6 Inkubationstage 0,04 ml/kg Körpergewicht, danach die doppelte Menge, Kinder jedoch insgesamt nicht mehr als 10 ml. Nach Exanthemausbruch ist die Wirkung allerdings zweifelhaft. Die Wirksamkeit der Gammaglobulinprophylaxe gegenüber der Masernenzephalitis ist erwiesen. - Im Handel ist Masern Immunglobulin human 16 % "Haemoderivate" (Immuno), ferner sei auf die unter dem Stichwort "Gammaglobulin" genannten Präparate verwiesen.
- Virämie: diejenige Phase, die mit Ansiedlung, Vermehrung, sowie Verbreitung der Viren auf dem Blutwege einhergeht; während der Impfmasern wird sie eingeschränkt.

MENDEL-MANTOUX-Intrakutanprobe:

siehe "Tuberkulinprobe"

Milzbrand:

im Kindesalter kaum vorkommend. Es gibt Impfstoffe zur aktiven Immunisierung, die passive Immunisierung ist fast vollständig durch Antibiotika (Penicillin, Breitbandantibiotika) ersetzt. - Im Handel ist Milzbrand-Serum "Behringwerke" (Behringwerke).

MOLONEY-Test:

dient zur Feststellung der mit zunehmendem Alter häufiger auftretenden Überempfindlichkeit gegen Diphtherietoxoid, wird im Kindesalter weniger oft angewendet. Methode: intrakutane Injektion von 0,1 ml einer 1 : 100 verdünnten Rohformtoxoidlösung. MOLONEY-positiv (entzündliches Infiltrat an der Injektionsstelle innerhalb 24 - 38 Std.) muß nicht unbedingt eine starke Reaktion bei anschließender Diphtherie-Immunisierung bedeuten. Häufigere Wiederholung des Tests im Abstand von 3 Wochen kann oft eine aktive Impfung ersetzen.

MOLONEY-ZOELLER-Test:

weniger bedeutender Test zur Feststellung einer Tetanus-toxoid-Allergie, besonders in den USA verbreitet.

Siehe "Tetanus-Schutzimpfung".

MORO-Perkutanprobe:

siehe "Tuberkulinprobe".

MORO-Pflasterprobe:

siehe "Tuberkulinprobe".

Multipunktur:

Methode bei BCG-Schutzimpfung (siehe dort), die örtliche Ulzerationen und Lymphknotenkomplikationen weitgehend ausschließt.

Mumps:

in der Bundesrepublik stehen keine Impfstoffe zur aktiven Immunisierung zur Verfügung. Zur passiven Immunisierung eignet sich Mumpsrekonvaleszentenserum (das man sich selbst herstellen müßte) bzw. Mumps-Gammaglobulin (das man von der Immuno A.G. Wien beziehen könnte). Einfaches Gamma-globulin ist weniger gut geeignet. Die Frage eines aktiven oder passiven Immunschutzes stellt sich jedoch kaum vor Eintritt in die Pubertät. - Im Handel ist Mumps-Immunglobulin (Behringwerke).

Negative Phase der Immunisierung:

nach der aktiven Immunisierung auftretende Phase der Schutzlosigkeit bzw. herabgesetzten Widerstandskraft, während der noch keine Antikörper gebildet sind. Ist bei entsprechender Indikation durch Simultanprophylaxe zu umgehen (gleichzeitige aktive und passive Immunisierung).

NEGRI'sche Einschußkörperchen:

Reaktionsprodukt der Zellen auf den spezifischen Reiz der Tollwutviren. Vorkommen intraplasmatisch in verschiedenen Teilen des ZNS, besonders in den Ammonshornformationen.

O-Antigene:

gegen Hitze und chemische Einflüsse (Phenol, Alkohol, Säuren) widerstandsfähige Antigene des Bakterienkörpers.

OTTEN-Vakzine:

avirulenter Lebendimpfstoff gegen Pest.

Parallergie:

veränderte Reaktionsweise gegenüber einer anderen Krankheit nach einer vorher überstandenen Infektionskrankheit (sog. Schrittmacherkrankheit), z.B. nach Masern und Keuchhusten erhöhte Anfälligkeit gegen Tuberkulose.

Paratyphus:

siehe "Typhus".

Passive Immunisierung:

siehe "Immunisierung". Obwohl die passive Immunisierung streng genommen von der aktiven Schutzimpfung zu trennen ist, wurde wegen der Übersichtlichkeit ihre mögliche Anwendung bei den Einzelimpfungen (siehe dort) abgehandelt.

Passive Resistenz:

erbliche, allgemeine Unempfänglichkeit, eine Infektion kommt nicht zur pathogenen Auswirkung.

Pest:

inaktivierte Impfstoffe (HAFFKINE-Vakzine und deren Weiterentwicklungen) und Lebendimpfstoffe (OTTEN-Vakzine, GIRARD-Vakzine) stehen zur Verfügung. Kombination mit Typhus-Paratyphus-Impfstoffen ist möglich.

Pocken-Impfstoff:

Grundlage aller Pocken-Impfstoffe ist das Vakzinevirus (Vacciniavirus, Poxvirus officinale), das wahrscheinlich vom Kuhpockenvirus (Poxvirus bovis) abstammt. Das Vakzine-

virus ist ein originärer, selbständiger Krankheitserreger, nicht etwa ein "abgeschwächtes Pockenvirus". Entsprechend dem Nährmedium, auf dem der Vakzinevirus gezüchtet wurde, unterscheidet man folgende Lebendimpfstoffe: Dermovakzine (auf der Haut von Rindern, Schafen etc. gezüchtet), der allgemein gebräuchlichste Impfstoff, sowie Eivakzine (aus vaccinevirus-infizierten und homogenisierten Geweben bebrüteter Hühnereier hergestellt) und Gewebekulturvakzine (aus infizierten, in vitro gezüchteten Geweben oder Zellen tierischer Herkunft gewonnen), die wegen billiger und schneller Herstellung nach entsprechend günstigen Großversuchen die Dermovakzine wohl allmählich verdrängen werden. Die genannten Impfstoffe gibt es in flüssiger Form (in Glycerin-Kochsalz-Lösung), Haltbarkeit 4 - 6 Wochen, und in lyophilisierter Form (Trockenimpfstoff mit extra beigegebenem Lösungsmittel), mehrere Monate haltbar und tropeng geeignet. - Subkutan- und Intrakutanimpfstoffe besitzen einen wesentlich geringeren Virusgehalt, werden nur in besonderen Fällen der Pockenprophylaxe verwendet. - Mit Formaldehyd inaktivierter Pocken-Impfstoff ("Vakzine-Antigen", V.A., Vorimpfstoff) besitzt noch antigene, d.h. immunisierende Eigenschaften, dient zur Vorimpfung überalterter Erstimpflinge. - Im Handel ist das Vaccinia-Antigen "Behringwerke" (Behringwerke) zur Vorimmunisierung vor der Pockenimpfung überalterter Erstimpflinge bzw. aus anderen ähnlichen erwähnten Kautelen. - Pockenlymphe ist erhältlich in den staatlichen Impfanstalten bzw. der Bayerischen Landesimpfanstalt.

Pocken-Schutzimpfung:

1. Durchführung: bevorzugte Impfstelle ist der Oberarm (Mitte des M. deltoideus), rechts bei Erst-, links bei Wiederimpfung. Desinfektion der Impfstelle mit 70 %igem Alkohol, Verwendung sterilisierter Impfinstrumente. - A) Zweischnittmethode (mit Impfstoff beschicktes Impfmesser setzt 2 oberflächliche Skarifikationen im Abstand von 2 cm, deren Länge bei Erstimpfung 3 mm, bei Wiederimpfung 7 mm betragen sollte). - B) Einschnittmethode (nur eine Skarifikation). komplikationsreicher. - C) "jet-inoculation"-Methode; Impfung mit der Impfpistole unter Verwendung von 1 : 50 verdünntem Impfstoff, Impferfolg wie nach Schnittimpfungen. Vorteil: über 1000 Impfungen pro Stunde möglich (Entwicklungsländer!), Nachteil: kaum individuelle Behandlung denkbar. - D) "multiole-pressure"-Methode, Vielfachdruckimpfung durch kleinste Einstiche mit steriler Nadel, in der Bundesrepublik Deutschland nicht üblich. - E) Subkutanimpfung, mit speziellem keimfreien, gering virushaltigen Impfstoff, bei der Erstimpfung nicht üblich, bei der Wiederimpfung nur bei besonderer Indikation (zusätzlicher Schutz bei Patienten, die bei der kutanen Wiederimpfung nur Knötchenreaktion zeigen und der Gefahr des Pockenkontaktes ausgesetzt sind). - F) Intrakutanimpfung, ähnlich wie Subkutanimpfung, nicht mehr üblich. - Verband meist nicht notwendig. Nach der Impfung sollte nicht gebadet werden, bis die Impfschorfe abgefallen sind.
2. Alter: Erstimpfung im 1. Lebensjahr; günstigster Zeitpunkt für die Pockenerstimpfung ist der 4. Lebensmonat wegen noch vorhandenem Nestschutz; Vorteil: geringe lokale und allgemeine Reaktionen, Umgehung des Impfekzems, keine Fieberkrämpfe, am seltensten post-

vakzinale Enzephalitis. Einziger geringfügiger Nachteil: bisweilen erfolglose Impfung, was meist durch größere Impfschnitte und Verwendung guter Lymphe zu vermeiden ist. - Wiederimpfung im 12. Lebensjahr.

3. Impfschutz: als Ausdruck humoraler Pockenimmunität sind in der Gammaglobulinfraktion des Serums verschiedene Antikörper nachweisbar, im wesentlichen unterscheidet man folgende: A) neutralisierende Vakzine-Antikörper lassen sich bei fast jedem erfolgreich Erstgeimpften ab dem 12. Tag p.v. nachweisen, sie persistieren oft über viele Jahre. Nach der Wiederimpfung erfolgt ab dem 7. Tag p.v. ein erneuter deutlicher Anstieg (um das 10- und Mehrfache). Ein Organismus, in dem virusneutralisierende Antikörper vorhanden sind, ist gegen eine nachfolgende natürliche Infektion immun. Als sichere Methode für den Impfnachweis gilt daher die Bestimmung dieser Antikörper, auch geringe Titer bedeuten: positiv. Sind neutralisierende Antikörper nicht vorhanden (möglicherweise nur unter der Nachweisbarkeitsgrenze), kann allerdings trotzdem eine Immunität bestehen (z.B. bei Agammaglobulinämie), was die Bedeutung der noch wenig erforschten zellulären bzw. geweblichen Abwehrkräfte unterstreicht. B) hämagglutinationshemmende Vakzine-Antikörper bilden sich normalerweise ab dem 10. Tag nach der Erstimpfung, steigen bis zur 4. Woche p.v. weiter an und fallen dann allmählich im Laufe von Jahren ab. Bei der Wiederimpfung steigen die Hemmungstiter meist nicht wesentlich an, außer nach einer Pustelreaktion. Wegen möglicherweise unspezifischem Ausfall beweist ein positiver Hemmungstiter in Liquor bzw. Serum nicht unbedingt eine Auseinandersetzung des Organismus mit dem Virus. - C) komplementbindende Antikörper werden nur selten nach Erstimpfung, häufiger nach Wiederimpfung gebildet. D) präzipitierende Antikörper, ähnlich wie unter C). - In den ersten Lebensmonaten können mütterliche vaccine-virus-spezifische Antikörper im Serum vorhanden sein, die Halb-

wertzeit der hämagglutinationshemmenden Antikörper beträgt 32 Tage. - Bereits nach einmaligem Kontakt mit dem Vakzinevirus entwickelt sich ab dem 4. Tag p.v. eine "vakzinale Allergie", die sich mit einem Intrakutantest nachweisen läßt; seine Durchführung: 0,1 ml Vakzineantigen intrakutan, eine milde bis ausgeprägte Infiltration mit Rötung an der Teststelle innerhalb von 3 Tagen wird als positiv gewertet (= Allergie, = Impfschutz). Bei 1/3 der 12-jährigen Wiederimpflinge fällt der Test positiv aus. - Am 14. Tag p.v. ist die vakzinale Allergie stark ausgeprägt, so daß zu diesem Zeitpunkt ein Impferfolg bei der Nachimpfung erfolglos Erstgeimpfter fraglich ist.

4. Impfreaktionen: nach der Erstimpfung ist ein fast gesetzmäßiger Ablauf der örtlichen Reaktionen zu beobachten: am 3. Tag p.v. eine kleine Papel, am 4. Tag p.v. ein Bläschen mit rotem Hof (Aula), am 7. Tag p.v. (Nachschautag!) eine Pustel mit mehr oder weniger deutlicher Area, ab dem 9. Tag p.v. Rückbildung der Lokalprozesse: Trübung des Pustelinhalts, Abblassen der Area. Anschwellung der lokalen Lymphknoten. Weiterhin Bildung eines bräunlichen Schorfes an der Pusteloberfläche, der nach 3 - 4 Wochen von einer rötlichen Narbe abfällt. An allgemeinen Reaktionen muß man mit Fieber vom 7. - 11. Tag p.v. rechnen, gelegentlich ab dem 4. Tag p.v., dazu kommen Inappetenz, Unruhe, eventuell Erbrechen bzw. dünnere Stühle (Gewichtsstillstand oder -abnahme), gelegentlich Milzschwellung oder generalisierte Lymphknotenschwellung. Im Blutbild am 3. - 7. Tag p.v. Leukozytose, am 8. - 11. Tag Leukopenie, dann wieder Leukozytose. BKS beschleunigt. - Die Impfreaktionen nach der Wiederimpfung hängen von den noch bestehenden Immunitätsverhältnissen ab. Sind diese gut, bildet sich innerhalb 36 Std. p.v. ein Knötchen mit einem gelblichen Schorf an der Spitze (das jedoch auch als "Frühreaktion" bei Hyperergie einen Impferfolg vortäuschen kann!), der Schorf wird innerhalb weniger Tage bräunlich. Ist die

Immunität schon weiter abgeschwächt, so bildet sich am 4. Tag p.v. ein Bläschen, am 7. Tag p.v. ist noch eine bräunliche Borke mit deutlich entzündeter Umgebung sichtbar, die lokalen Lymphknoten können geschwollen sein. Bei noch weiter geschwundener vakzinaler Immunität bildet sich eine sog. Pustel vom beschleunigten Verlauf, die in ihrer Entwicklung der Pustel des Erstimpflings um etwa 2 - 3 Tage voraus ist, wovon man sich am Nachschautag überzeugen kann. An Allgemeinreaktionen fallen nur Kopfschmerzen bzw. Abgeschlagenheit auf, höheres Fieber nur bei Pustelreaktion. - Bei wiederholt Geimpften können Pusteln allergischer Genese entstehen (DD: diese Pusteln sind steril!).

5. Impfintervall: das Bundesgesundheitsamt schlägt folgende "Sperrfristen" vor, die nur als Empfehlung verstanden werden dürfen: nach Pockenerstimpfung (auch Pockenwiederimpfung mit Pustelreaktion) ein Zeitabstand von 6 Wochen bis zur Impfung mit BCG-, Polio-SABIN-, Polio-SALK-, Gelbfieber-Impfstoffen, sowie Toxoiden und Totimpfstoffen. Nach Pockenwiederimpfung mit Knötchenreaktion ein Zeitabstand von 1 Woche bis zur Impfung mit ebengenannten Impfstoffen. - Zahlreiche Autoren befürworten es jedoch, im Notfall nach einer Pockenerstimpfung jede andere Impfung bereits nach 4 Wochen durchzuführen. Ferner wird empfohlen, nach einer Pockenwiederimpfung besser 3 Wochen Abstand zu einer Polio-SALK-Impfung einzuhalten.
6. Impfkomplicationen: ab dem 4. Tag p.v., meist aber erst am Höhepunkt der vakzinalen Allergie am 9. - 10. Tag p.v. können harmlose Exantheme verschiedenster Morphe auftreten (makulös, papulös, pustulös, bullös, urtikariell, morbilliform, skarlatiniform, rubeoliform), sie klingen nach 1 - 2 Tagen ohne Therapie ab. DD: entsprechende exanthematische Krankheiten wie Masern (katarrhalische Erscheinungen, Kopliksche Flecke, Fieber), Windpocken (Erregernachweis aus Pustelinhalt), Scharlach (Schuppung, Fieber, Nachweis

hämolytischer Streptokokken im Rachenabstrich), Impetigo (Erregernachweis aus Bläschen- oder Pustelinhalt), Vaccinia generalisata (Virusnachweis aus Blaseninhalt).

- Nebenpocken sind harmlose Pustelchen in der Umgebung des Impfbläschens, die am Höhepunkt der Area nach lymphatischer Verbreitung auftreten können, Narben bleiben nicht zurück.

- Postvakzinal kommt es häufig zu einer Reaktivierung rheumatischer Prozesse, weshalb man bei bekanntem Rheumatismus und bei chronischer Polyarthritits nur im Notfall impfen sollte. Nach vorausgegangener Kortisonmedikation kann es örtlich zur Ausbildung einer "vaccine géante" (Riesenpustel) kommen. Auf Rheuma hindeutende Hautausschläge wie Erythema nodosum und Erythema exsudativum multiforme können auftreten. Infolge Vergrößerung der Halslymphknoten stellt sich bisweilen ein pseudorheumatischer Schiefhals ein, der unter antiphlogistischer Behandlung bald abklingt.

- Bei 0,1 % der Impflinge ist mit einer postvakzinalen Angina zu rechnen, meist am Höhepunkt der areolären Erscheinungen (Resistenzminderung). Weißliche, schleierartige Beläge auf den Tonsillen, Fieber. Prognose: gut. Therapie: Gammaglobuline. - Selten kommt es zwischen 3. und 26. Tag p.v. zu einer postvakzinalen Pneumonie (Unwirksamkeit von Antibiotika, histologisch intra-lobuläre interstitielle Entzündung), wahrscheinlich durch toxische Schädigungen. Da zwischen 4. und 21. Tag p.v. mit einer Resistenzminderung zu rechnen ist, treten auch häufiger sekundäre Pneumonien anderer Genese auf. Sehr selten kommt es postvakzinal zu einer parenteralen Dyspepsie (Durchfälle im Säuglingsalter), die nach Überwindung der Infektion selbständig zurückgeht. Einschränkung von Zucker, Schleimdiät, Karottensuppe beschleunigen den Rückgang.

- Toxische Faktoren des Vakzinevirus scheinen gefäßwirksam zu sein. Postvakzinale Gefäßerkrankungen (akute

Koronarthrombosen) kommen selten bei Wiederimpfungen vor. - Persistierende Albuminurie sowie hämorrhagische Nephritis, die am 5. - 21. Tag p.v. auftreten, können möglicherweise als postvakzinale Komplikation gewertet werden. Eine Nephrose, die am 9. - 12. Tag p.v. beginnt, darf in einen ursächlichen Zusammenhang mit der Impfung gebracht werden. - Das Knochenmark kann in sehr seltenen Fällen beteiligt werden, man unterscheidet eine eitrige (sekundäre) von einer nichteitrigen (primären) Osteomyelitis, letztere tritt nicht vor dem 14. Tag p.v. auf.

- Postvakzinale Krämpfe treten bei Säuglingen und Kleinkindern häufig als Initialkrämpfe bzw. Fieberkrämpfe auf, welche nur kurz andauern. DD: Krampfanfall bei abortiver postvakzinaler Enzephalitis.

- Bakterielle Sekundärinfektionen der Impfstelle sind heute zur großen Seltenheit geworden: das postvakzinale Erysipel kann durch Infektion der eröffneten Pustel mit hämolytischen Streptokokken entstehen, man findet Druckschmerz, Fieber, Schüttelfrost. DD: Area migrans (nie druckschmerzhaft!).

Therapie: Sulfonamide bzw. Penicillin. - Eine durch Streptokokken oder Staphylokokken verursachte postvakzinale Impetigo contagiosa wird mit desinfizierender Salbe bzw. Puder behandelt.

- In den Tropen ist eine Infektion der Impfstelle mit Tetanus häufiger.

- Superinfektion mit Diphtherie, meist von einer Rachen- oder Nasendiphtherie ausgehend, führt zu übelriechenden, schmierigen weißlichen Belägen an der Impfstelle.

Therapie: Diphtherie-Antitoxin und Antibiotika.

- Gehen die Lymphknotenschwellungen am 13. Tag p.v. nicht zurück, kommt es vielmehr noch zu einer Rötung der darüberliegenden Haut, so handelt es sich um eine

Lymphadenitis suppurativa. Bei möglicher Abszedierung ist zu inzidieren, nach mikrobiologischer Untersuchung des Eiters sofort die entsprechende antibakterielle Behandlung einzuleiten. - Bei endokrinen Störungen, familiärer Veranlagung und Überempfindlichkeit gegen das Vakzinevirus kann es Monate bis Jahre nach Abfall der Impfborke unter Juckreiz und Rötung zur Bildung eines Narbenkeloids an der Impfstelle kommen. Je früher die Therapie einsetzt, desto sicherer wirkt sie: 5 - 10 Injektionen zu je 25 mg Hydrokortison in das Narbengewebe, die ersten 3 Injektionen im Abstand von je 3 Wochen, die nachfolgenden alle 6 Wochen.

- Siehe auch "Ekzema vaccinatum", "Encephalitis post-vaccinalis", "Vaccinia...", "Vakzination und ...".

7. Kontraindikationen der E_r-stimpfung: Voraussetzung für eine Pockenerstimpfung ist Gesundheit und absolutes Wohlbefinden des Impflings. Die Anamnese muß besonders sorgfältig erhoben werden. Nach leichteren Erkrankungen sollte man 14 Tage mit der Impfung warten, nach schwereren Erkrankungen (Masern, Pneumonie) mindestens 3 Monate bis nach der Genesung. Als wichtigste Regel gilt: Ekzeme und Krampfleiden beim Impfling und in seiner Umgebung ausschließen! Der Impfarzt muß am entblößten Oberkörper des Impflings nach Hautkrankheiten fahnden. Im folgenden sind etliche Erkrankungen im einzelnen aufgeführt, welche ein Impfhindernis darstellen, auf zu detaillierte Darstellung wurde verzichtet. Zur Beurteilung jedes Einzelfalles werden dem Arzt gute klinische Kenntnisse und ein klares Entscheidungsvermögen helfen.

- Erkrankungen an Haut und Schleimhäuten: juckende Dermatosen (z.B. Urticaria, Pruritus, Strophulus infantum, Ekzem, Neurodermitis), Eiterkrankheiten (z.B. Follikulitis, Furunkel), Pilzkrankungen (z.B. Mundsoor), Hautveränderungen als Symptome einer Allgemein-

erkrankung (z.B. Neurofibrome bei M. Recklinghausen), Hautausschläge bei Infektionskrankheiten (z.B. Masern, Röteln, Scharlach, Lues), abnorme Behaarung (z.B. unbehandelte Hypothyreose), hämorrhagische Diathesen (z.B. Skorbut, Hämophilie), Ödeme (z.B. bei Nieren- und Herzerkrankungen). Kein Impfhindernis ist das nicht juckende Ekzematoid (Seborrhoid), das an Wangen und Kinn exsudativer Säuglinge und Kleinkinder auftreten kann und häufig zur Fehldiagnose "Ekzem" führt.

- Erkrankungen der inneren Organe: Affektionen der Atemwege (akute und chronische Erkrankungen, z.B. Bronchitis, Pneumonie, Lungenabszeß, Pleuritis), Erkrankungen des Herzens (z.B. Myokarditis, rheumatische Karditis), Erkrankungen der Leber (z.B. Zirrhose, Hepatitis), Erkrankungen der Niere und der ableitenden Harnwege (z.B. Cystitis, sowie akute, subakute bzw. frisch abgeheilte Stadien von Nephritis und Nephrose; Albuminurie, Hämaturie), Erkrankungen der Milz (Milzschwellungen, z.B. bei Infektionskrankheiten, hämolytischem Ikterus, Milzvenenstenose), Erkrankungen des Pankreas (z.B. Pankreatitis, Diabetes mit erhöhter Coma- bzw. Hypoglykämiebereitschaft, Hyperinsulinismus), Erkrankungen des Magen-Darm-Traktes (z.B. Dyspepsie, Kleinkinderenteritis, Zöliakie, Dysenterie, Magen- und Darmgeschwüre).

- Erkrankungen des Blutes und der blutbildenden Organe, der Lymphknoten und Drüsen mit innerer Sekretion: z.B. unbehandelte Eisenmangelanämie, Panmyelophthase, Agranulozytose, hämolytischer Ikterus, Leukämie, Retikuloendotheliose, Antikörpermangelsyndrom; Schwellungen der Lymphknoten, adenoide Vegetationen (nach Adenotomie 4 Wochen warten), chronische Tonsillitis (nach Tonsillektomie 4 Wochen warten), eitrige Lymphknoteneinschmelzungen, Pfeiffersches Drüsenfieber, Angina; Tumoren innersekretorischer Drüsen, Athyreose, M. Basedow, Pubertas praecox (soweit sie nicht idiopathisch ist), Froehlich-Syndrom (nicht: Pseudo-Froehlich).

- Erkrankungen des Nervensystems: Hydrozephalus (z.B. bei Toxoplasmose), Mikrozephalus, Debilität, Imbezillität, M. Little, zerebrale Dystrophie, Mikrophthalmus, Cataracta congenita, Bardet-Biedl-Moonsche Krankheit, Gargoylismus, Mongolismus, tuberöse Hirnsklerose, atonisch-astatisches Syndrom, Sturge-Webersche Krankheit, Pachymeningosis haemorrhagica, Krampfkrankheiten (z.B. Blitzkrämpfe, Salaamkrämpfe), pyknoleptische und epileptische Anfälle, Lähmungen (nicht: poliomyelitische), Chorea minor, Fisteln in der Kreuzbein-Steißbeingegend, Commotio. Bei Fieberkrämpfen empfiehlt sich ein besonderes Vorgehen: beim Kleinkind muß die Impfung unterbleiben, in höherem Alter kann jedoch bei Bedarf eine Impfung (nach Vorimpfung mit Vakzineantigen) erfolgen, wenn das EEG eine epileptische Genese der Krämpfe ausschließt und wenn aus der Anamnese hervorgeht, daß Infektionskrankheiten komplikationslos überstanden werden, seit mindestens 1 Jahr Krampffreiheit besteht und nach dem 6. Lebensjahr keine Krämpfe mehr aufgetreten sind. Bei kongenitalem Dermalsinus wird auch eine Vorimpfung empfohlen.
- Erkrankungen der Knochen und der Muskeln: z.B. Knochenfrakturen mit stärkerem Hämatom, akute eitrige Osteomyelitis bzw. Koxitis, chronische Osteomyelitis, tuberkulöse Knochenkrankungen, aseptische Knochennekrosen, angeborene Knochenleiden (Marmorknochenkrankheit, Osteogenesis imperfecta); Arthrogryposis congenita, Myatonia congenita Oppenheim, familiäre progressive spinale Muskelatrophie, Dermatomyositis, Myositis ossificans.
- Infektionskrankheiten: während Infektionskrankheiten (auch in deren Inkubationszeit) nicht impfen! Nach komplikationsfreiem Verlauf von Mumps, Scharlach, Röteln, Windpocken warte man noch 2 - 3 Monate mit der Impfung. Nach Masern, Dysenterie, Typhus, Paratyphus, Diphtherie, Pertussis, Hepatitis halte man zur Impfung einen Abstand von 3 Monaten und länger. Bei akuter und chronischer Toxoplasmose gelten lediglich positive Titer nicht als Impfhindernis. Bei konnataler Lues sind nach der

klinischen Heilung noch 1 - 2 Jahre zu warten, dann Impfung nach Vorimmunisierung mit Vakzineantigen.

- Erkrankungen in der Umgebung des Impflings: bei Infektionskrankheiten in der Familie oder Nachbarschaft muß man mit der Impfung warten, bis die Inkubationszeit, vom Tage des möglichen Kontaktes an gerechnet, verstrichen ist, ohne daß es zu einer Erkrankung gekommen wäre. Ekzemkranke in der Umgebung des Impflings müssen von diesem streng getrennt werden bis zum Abfallen der Impfborken! - Vorausgehende Impfungen und Immunisierungen: vom Bundesgesundheitsamt empfohlene "Sperrfristen": nach BCG-Impfung 3 Monate Abstand zur Pockenerstimpfung; nach Polio-SABIN und Gelbfieberimpfung 4 Wochen Abstand zur Pockenerstimpfung; nach Polio-SALK, sowie Impfung mit Toxoiden und Totimpfstoffen 3 Wochen Abstand zur Pockenerstimpfung. Nach Gabe von artfremdem Serum muß mit der Impfung mindestens 3 Wochen gewartet werden.

8. Kontraindikationen der Wiederimpfung: wichtigste Voraussetzung der Impfbarkeit ist die Feststellung der Wiederimpflingeigenschaft, möglich durch Narbennachweis der Erstimpfnarbe (Verwechslungen mit anderen Narben möglich, manche Erstimpfnarben nicht mehr sichtbar), Überprüfung früherer Impfbescheinigungen (0,1 % Fälschungen), Befragung der Angehörigen über den früheren Impferfolg (irrtümlich oder bewußt falsche Angaben denkbar), Testung mit inaktiviertem Vakzinevirus (0,1 ml Vakzineantigen intrakutan, Rötung an der Injektionsstelle innerhalb 2 - 3 Tagen bedeutet Wiederimpflingeigenschaft), Immunitolysetest (Test auf vakzinale Allergie nach dem Prinzip der Komplementbindungsreaktion, wobei sich die Leukozyten Immuner nach Kontakt mit Vakzinevirus auflösen, was sich quantitativ auswerten läßt), Bestimmung der neutralisierenden Antikörper im Blut (auch ein geringer Titer bedeutet Wiederimpflingeigenschaft). - Im allgemeinen gelten sämtliche Kontraindikationen der Erst-

Impfung auch bei der Wiederimpfung, hinzu kommen mögliche Krankheiten der Pubertät. Im einzelnen seien erwähnt: eine stark eitrige Akne vulgaris, Herpes zoster, Ceratoconjunctivitis phlyctenulosa, Heuschnupfen zur Zeit der Heublüte, Bronchiektasien, aktive Lungentuberkulose, schwere Hypertonie mit Arteriosklerose, Cholangitis, myeloische und lymphatische Leukämie, M. Hodgkin, akute Tonsillitis, Lymphdrüsentuberkulose, aseptische Knochennekrosen.

9. Sonstiges:

- Agammaglobulinämie: das nahezu völlige Fehlen der Gamma-globuline braucht keine Impfkomplicationen auszulösen, kann aber auch zur Vaccinia progressiva führen.

- Desensibilisierung: Therapie bei Impfulcus, mit jeweils 1 ml Vakzineantigen.

- Hyperergie: gesteigerte Reaktion auf antigene Reize, in diesem Fall das Vakzinevirus. Man muß einerseits die für die gewebliche Immunität wesentliche vakzinale Allergie sehen, andererseits bei Hyperergikern auch mit gewissen Komplikationen rechnen, die auf der Überempfindlichkeit beruhen: mit Vakzineantigen vorgeimpfte Hyperergiker neigen nach der eigentlichen Vakzination vermehrt zur Bildung von Impfulzera. Bei Hyperergikern kann die angenommene Pockenimmunität bei massivem Pockenkontakt leichter durchbrochen werden, es kommt zur Ausbildung einer örtlich begrenzten Varilois. Lokaler Ausdruck einer Hyperergie bei mit Vakzineantigen Vorgeimpften und später aktiv Nachgeimpften ist die gelegentliche "Hügelreaktion" (hügelartige Infiltration der Subkutis im Areabereich, auf deren Kuppe die Impfpustel sitzt), harmlos.

- Hypergie: verzögert eintretende vakzinale Allergie. Bei mittelschwer bis schwer Variolakranken und bei schwer Variloiskranken ist keine vakzinale Allergie nachweisbar, was für deren Bedeutung beim Impfschutz spricht. Beschleunigung des Allergisierungsvorganges kann durch

Vakzineantigen versucht werden (z.B. bei *Vaccinia progressiva*, *Eccema vaccinatum*).

- Hypersensitivität: Überempfindlichkeit gegen das Vakzinevirus, kann bei der Wiederimpfung zu einer "Frühreaktion" führen, zu einer Knötchenbildung, deren immunisatorische Wirksamkeit fraglich ist. In seltenen Fällen tritt wegen Hypersensitivität schon nach der Erstimpfung an der Inokulationsstelle die Bildung eines Keloidkörpers auf, in dem noch jahrelang Vakzinevirus nachweisbar ist.

- Nachimpfung: zeigen sich nach der Erstimpfung nicht die erwarteten örtlichen Reaktionen, die für einen Impferfolg sprechen, so muß ein-, notfalls zweimal nachgeimpft werden. In 50 % der Fälle tritt dann eine beschleunigte Pustelreaktion mit vorzeitigen allgemeinen Reaktionen auf wie nach einer Wiederimpfung. Sofortige Nachimpfung am Nachschautag ist angeraten bei jungen Säuglingen, deren Mütter kurz vor der Geburt revakziniert wurden. Bleibt auch die 2. Impfung ohne Pustelreaktion, kann man nach 1 Jahr Pause eine kräftigere Lymphe verwenden, geeignetste Impfstelle hierbei ist die Beugeseite des Unterarms. Auch nach 3 erfolglosen Impfungen (mehr sind gesetzlich nicht vorgeschrieben) sollte auf freiwilliger Basis nach 1 - 2 Jahren Pause nochmals nachgeimpft werden.

- Im Falle einer möglichen interkurrenten Erkrankung (negativer Impferfolg, aber Fieber, Durchfall oder Erbrechen) ist eine sofortige Nachimpfung kontraindiziert.

- Nachschautag: frühestens am 6., spätestens am 8. Tag p.v., dient der Feststellung des Impferfolges.

- Nestschutz: hämagglutinationshemmende Vakzineantikörper können von der Mutter diaplazentar auf das Kind übertragen werden, sie vermitteln höchstens im 1. Lebensmonat Schutz.

- Passive Immunisierung: tierisches oder menschliches Gammaglobulin, sowie tierisches und menschliches

Hyperimmunglobulin (Vaccine-Gamma-Globulin, VGG) finden Verwendung bei Prophylaxe und Therapie verschiedener Impfkomplicationen; am wirksamsten ist das humane, vakzineantikörperreiche Hyperimmunserum. Applikation immer intramuskulär. Zur Prophylaxe der Impfenzephalitis und zur Milderung des Impfablauf nimmt man bei überalterten Erstimpflingen (über 3 Jahre) eine aktive Schutzimpfung nur unter gleichzeitigem Hyperimmunglobulinschutz vor. Ungeimpfte Ekzematiker erhalten bei Pockenkontakt Hyperimmunserum aus prophylaktischen Gründen. Im Rahmen der Therapie kann es bei Ekzema vaccinatum, Vaccinia generalisata, Vaccinia progressiva und post-vakzinaler Enzephalitis gegeben werden, allerdings mit unterschiedlichem Erfolg. Heterologes und homologes Hyperimmunserum haben sich gleichermaßen bei Prophylaxe in Pockenkontaktfällen bewährt.

- Im Handel ist Vacciniabulin (Immuno), Vaccinia-Immunglobulin "Behringwerke" (Behringwerke) und Beriglobin (Behringwerke).

- Pseudoimpfschutz: nach der Wiederimpfung kann bei Hyperergikern eine nur allergische Reaktion der Haut einen Impferfolg vortäuschen. Infolge dieses Pseudoimpfschutzes kann bei Pockenkontakt eine Varilois ausbrechen.

- regelwidriger Verlauf: bei Verwendung wenig virulenter Lymphe können die Impfreaktionen verzögert auftreten: am 10. - 14. Tag n.v. Entstehung eines Knötchens an der Impfstelle, ohne oder mit anschließender Pustelbildung. Sind bis zum Nachschautermin nur sehr kleine Effloreszenzen an der Impfstelle zu sehen, so sollte man sofort mit einem Schnitt nachimpfen.

- Nach entsprechender Reizung können sich noch Wochen bis Monate nach einer erfolglosen Impfung aus sog. "schlafenden Keimen" Impfknötchen oder -pusteln entwickeln. Bei scheinbar erfolgloser Impfung muß man die Impfstelle nach einem subkutanen Knoten abtasten, der sich mit oder ohne Rötung der darüberliegenden Haut bei Verwendung

weniger virulenter Lymphe bilden kann; 1 Jahr später besser Nachimpfung.

- Trotz Fehlens einer örtlichen Reaktion (später keine Impfnarbe!) kann sich nach wiederholt negativen Impfversuchen möglicherweise eine humorale Immunität entwickeln, in diesem Fall ist die Titerbestimmung hämagglutinationshemmender Vakzineantikörper positiv. Im Impfschein muß auf diese seropositive Immunität verwiesen werden. 1 - 2 Jahre später besser Nachimpfung.
- Eine von der normalerweise lokal begrenzten Impfarea sich bis zum Handgelenk oder zur Brustmitte ausdehnende Area migrans bildet sich innerhalb weniger Tage zurück. DD: Erysipel, mit Druckschmerz und Fieber.
- Selten ist das Vakzinerezidiv, eine oft noch Jahre nach der Impfung im Bereich der Impfnarbe auftretende vakzinoide Läsion, die unter Puderbehandlung meist komplikationslos abheilt.
- Überalterung: ein Impfling, der mit Vollendung seines 3. Lebensjahres noch keiner Pockenimpfung unterzogen wurde, gilt als überaltert und ist wegen möglicher Komplikationen (Impfenzephalitis) von seiner Impfpflicht befreit. In diesem Falle sollte die Impfung nur unter besonderen Vorkehrungen vorgenommen werden.
- Viruspersistenz: bei Hyperergikern sind in Impfulzera bzw. in Impfeloiden noch Monate bis Jahre nach der Impfung Vakzineviren nachweisbar.

Poliomyelitis:

- Immunität: die humorale Immunität ist indirekt abschätzbar an den Polio-Antikörpern: neutralisierende Antikörper hemmen die Virämie, fehlen bei Agammaglobulinämie. Komplementbindende Antikörper sind flüchtiger, verweilen nur 6 - 18 Monate im Blut. Daneben tragen eine natürliche Virusresistenz und eine gewebliche Resistenz des Darmtraktes zur Immunität bei.
- Kreuzimmunität: einer der 3 Polioerreger (Typ I, II bzw. III) erzeugt auch Immunität gegen die beiden anderen Typen. So sind z.B. bei Poliorekonvaleszenten von Typ I oder III auch Polioantikörper gegen Typ II nachweisbar.
- Leihimmunität: mütterlich übertragene Polioantikörper bleiben dem Säugling nur etwa 2 - 3 Monate erhalten.
- passive Immunisierung: 0,4 ml Gammaglobulin/kg Körpergewicht kann bei Polioinkubierten innerhalb der ersten 5 - 7 Tage mitigierend auf die Erkrankung einwirken. Die Indikation dieser prophylaktischen Maßnahme ist sehr begrenzt: sie gilt nicht immunen Personen, die rasch geschützt werden müssen, weil sie gerade infiziert wurden oder mit Wahrscheinlichkeit sehr bald einer Infektion ausgesetzt sein werden. Siehe auch "Gammaglobulin".

Poliomyelitis-Impfstoff:

bereits KOLMER und BRODIE experimentierten mit inaktivierter Polio-Vakzine, der durchschlagende Erfolg blieb dem SALK-Impfstoff (siehe dort) vorbehalten. Von den attenuierten Vakzinen ist heute nur noch der SABIN-Impfstoff (siehe dort) in Gebrauch. Im Handel befindliche Impfstoffe sind jeweils dort verzeichnet.

Poliomyelitis-Schutzimpfung:

siehe "SABIN-Impfung" und "SALK-Impfung"

PRAUSNITZ-KÜSTNER' Reaktion:

dient dem Nachweis der passiven Übertragbarkeit von Reaginen (= von Antikörpern gegen Allergene).

Quarantäne:

Absonderung infektiöser oder der Infektion verdächtiger Menschen in besondere Räume, kann von der Gesundheitsbehörde bei der Einreise angeordnet werden für die Dauer der jeweiligen Inkubationszeit (Pocken 14,

Cholera 5, Gelbfieber 6 Tage). Diese Maßnahme entfällt, wenn man laut Impfpaß eine gültige Impfung nachweisen kann.

Reagine:

nicht präzipitierende Reagine sind Antikörper im Serum von Allergikern, die sich an Zellen binden und die Haut gegen Allergen empfindlich machen.

Röteln:

Versuche mit aktiver Immunisierung nicht befriedigend. Passive Immunisierung mit Gammaglobulin bzw. Rekonvaleszentenserum möglich, wegen des allgemein benignen Verlaufs im Kindesalter aber meist nicht nötig. - Im Handel ist Cendehill Stamm Rötelnimpfstoff (Röhm Pharma), ferner Röteln-Immunglobulin Titer 1 : 6000 (Behringwerke) zur Prophylaxe insbesondere bei Schwangeren.

ROSENTHAL-Mehrfachpunktmethode:

Setzung kleinster Läsionen mit 36 Metallzacken bei BCG-Impfung. Vorteil gegenüber Intrakutanimpfung: später keine Impfnarbe, selten örtliche Ulzerationen, praktisch keine Lymphknotenkomplikationen.

Ruhr:

in der Bundesrepublik wird zur Zeit wegen der epidemiologisch günstigen Lage kein Ruhrimpfstoff hergestellt. Es gab Versuche mit an Aluminiumhydroxid adsorbierten Endotoxinpräparaten und oralen Ruhrimpfstoffen.

SABIN-Impfstoff gegen Poliomyelitis:

enthält über zahlreiche Tier- und Gewebekulturpassagen genau selektierte und in ihrer Neuropathogenität weitest möglich abgeschwächte lebende Poliomyelitisviren verschiedener Typen (I, II bzw. III), monovalenter Impfstoff enthält nur Viren jeweils eines Typs, polyvalenter ist bivalent bzw. trivalent. Sämtliche Impfstoffe, ob mono- oder polyvalent, sind Oralimpfstoffe. Manche Stämme sind bei oraler Applikation nicht neuropathogen, hingegen bei intrazerebraler Injektion. Einige Impflinge scheiden neuropathogene Viren aus, zur Differenzierung,

ob sie von Impf- oder Wildviren stammen, kann man die als "Marker" bezeichneten speziellen Eigenschaften etlicher Impfviren an den ausgeschiedenen Viren zu kontrollieren versuchen.

- Im Handel ist Oral-Virelon (Behringwerke).

SABIN-Impfung gegen Poliomyelitis:

1. Durchführung: der Impfstoff kann in flüssiger Form auf einem Zuckerstück oder in Aqua dest., bzw. in Form von Dragées oder Bonbons verabreicht werden ("Schluckimpfung"). Zur Vermeidung von Interferenzwirkungen der einzelnen Virustypen untereinander sollte man monovalente Impfstoffe mit einer Durchschnittsdosis von 300000 GKID₅₀ (Gewebekulturinfektionseinheiten) verwenden, und zwar zuerst unbedingt Typ I (erzeugt 85 % aller Poliomyelitis-erkrankungen), nach 4 - 6 Wochen vom Typ III, nach weiteren 4 - 6 Wochen vom Typ II. Eventuell kann man zur 2. Impfung eine bivalente Vakzine gegen Typ II und III verabreichen. Beginnt man die Impfung mit einer trivalenten Vakzine, die in ihrer Dosierung die Interferenzerscheinungen berücksichtigt (800000 GKID₅₀ vom Typ I, 100000 GKID₅₀ vom Typ II, 300000 GKID₅₀ vom Typ III), muß man die Impfung nach 4 - 6 Wochen wiederholen, besser sogar nach weiteren 4 - 6 Wochen nochmals.
2. Alter: Grundimmunisierung bei Säuglingen erst nach der 6. Lebenswoche und nach dem Abstillen; günstigste Zeit ist der Winter. Auffrischimpfungen bei der Einschulung und bei der Schulentlassung.

3. Impfschutz: die Immunität entwickelt sich rasch:

9 - 13 Tage nach der Impfung sind humorale Antikörper vorhanden, gegen Ende der Virusausscheidung ist auch die gewebliche Immunität des Darmes voll entwickelt, bereits längere Zeit vorher (mit Beginn der Virusvermehrung im Darm wenige Tage nach der Impfung) werden homologe Wildviren durch Interferenz abgewehrt.

- Bei Neugeborenen werden nach der Impfung nur in etwa 50 % der Fälle humorale Antikörper gebildet (bei 3 Monate alten Säuglingen in 93 %), weshalb sich eine Impfung zu einem späteren Zeitpunkt empfiehlt: im 2. - 3. Monat. Auch Poliorekonvaleszenten sollten an Schluckimpfaktionen teilnehmen.

4. Impfreaktionen:

treten nicht auf.

5. Impfintervall: vom Bundesgesundheitsamt empfohlene "Sperrfrist" nach SABIN-Impfung: 4 Wochen Abstand bis zur Impfung mit BCG-Impfstoff, Pocken-Impfstoff (Erst- und Wiederimpfung), Gelbfieber-Impfstoff, Toxoiden und Totimpfstoffen.

6. Impfkomplicationen: sind immer die ausgesprochen seltene Ausnahme, fast nie sind Zusammenhänge mit der Impfung "beweisbar", höchstens "denkbar"! Aufgrund parallergischer Reaktionen sieht man bisweilen Hauterscheinungen (rubeoliforme bzw. papulomakulöse Exantheme, Urticaria, Erythema exsudativum multiforme, Erythema nodosum). Mit einer Häufigkeit von 1 : 2000000 sieht man poliomyelitische Krankheitsbilder mit vorübergehenden Lähmungen.

7. Kontraindikationen: akute fieberhafte Erkrankungen, akuter Durchfall. Nach Tonsillektomie besser 14 Tage Abstand zur Impfung. Pockenerstimpfung und Schluckimpfung sollten wegen drohender postvazinaler Enzephalitis nicht gleichzeitig durchgeführt werden.

8. Sonstiges:

- Familienimpfung: da Geimpfte Impfviren mit dem Stuhl ausscheiden und in etwa 35 % der Fälle mit Kontaktinfektionen zu rechnen ist, empfiehlt sich neben einer sorgfältigen Toilettenhygiene die Impfung grundsätzlich aller am Haushalt des Impflings beteiligter Personen.
- stille Feiung: natürliche Immunisierung ohne äußere Krankheitszeichen, ein Phänomen, das einer gut durchimmunisierten Bevölkerung verloren geht und durch wiederholte Auffrischimpfungen ersetzt werden muß.
- Virämie: "minor illness", bei Poliomyelitis und bei Impfung mit hochvirulenten Impfstämmen zu beobachtende Ausbreitung der Viren ins Blut, nachdem die Barriere der Darmlymphknoten durchbrochen wurde, mit anschließender Alterierung der Vorderhornzellen des Rückenmarks. Ist bei den heute verwendeten SABIN-Stämmen so gut wie ausgeschlossen.
- Virusvermehrung im Darmtrakt: mit Ausnahme der Neugeborenen ist sie bei jüngeren Individuen leichter zu erzielen als bei älteren.

SALK-Impfstoff gegen Poliomyelitis:

enthält auf Affennierengewebe gezüchtete, mit Formaldehyd bei bestimmten pH- und Temperaturwerten inaktivierte Polioviren aller 3 Typen (trivalent), denen Desinfektionsmittel (Merthiolat), Antibiotika (Penicillin, Streptomycin) und Adjuvantien (Aluminiumhydroxid) beigegeben sein können. Wenn der Impfstoff nicht hochgereinigt und

konzentriert ist, enthält er meist noch Spuren von Affenniereneiweiß (allergische Reaktion bei Hyperergikern!). - Im Handel ist Virelon (Behringwerke). An Kombinationsimpfstoffen stehen zur Verfügung Tri-Virelon (Behringwerke) zur Grundimmunisierung gegen Poliomyelitis, Diphtherie und Tetanus bis zum 12. Lebensjahr, bzw. Quatro-Virelon (Behringwerke) zusätzlich gegen Pertussis, bzw. Quinto-Virelon (Behringwerke) zusätzlich gegen Masern.

SALK-Impfung gegen Poliomyelitis:

1. Durchführung: Grundimmunisierung mit 2 Injektionen subkutan (Adsorbatimpfstoff intramuskulär) zu je 0,5 ml im Abstand von 4 Wochen, nach 8 - 12 Monaten die 3. Injektion, weitere 2 Jahre später die 4. Injektion. Bei Verwendung von Kombinationsimpfstoffen gibt man 3 Injektionen zu je 1 ml intramuskulär (siehe "Diphtherie-Schutzimpfung"), 1 Jahr später die Auffrischimpfung (Booster). Intrakutane Impfung ist ungünstig.
2. Alter: besser erst ab dem 6. - 7. Lebensmonat mit der 1. Injektion beginnen, da zuvor der Spiegel der diaplazentar übertragenen Antikörper noch hoch ist.
3. Impfschutz: die Ausbildung der Immunität ist abhängig vom Antigengehalt des Impfstoffes, sie ist an der "Konversionsrate" abzuschätzen: nach genügend hohem Antigenkontakt schlägt eine zunächst negative Serumprobe (vor der Impfung entnommen) ins positive um (1 Monat nach der 2. Injektion entnommen) mit

Antikörpertitern von 1 : 4 oder mehr. Bei herkömmlichen SALK-Impfstoffen beträgt die Konversionsrate bezogen auf alle Impflinge 63 %, bei hochgereinigter Vakzine (Purivax) 92 %, diese Werte schließen jeweils alle 3 Typen ein. 6 Jahre lang bleibt der Antikörperspiegel auf gleichem Niveau.

4. Impfreaktionen: nach der 1. Injektion eines adjuvanshaltigen Impfstoffes zeigen sich bei nur 1,1 % der Impflinge Reaktionen an der Impfstelle (Schmerzgefühl bei 0,8 %, Schmerzgefühl unter Palpation bei 0,1 %, Knotenbildung bei 0,1 %, Schwellung bei 0,1 %), bei späteren Injektionen keine Reaktionen mehr. Fieber selten, Abgeschlagenheit oder Schwindelgefühl häufiger.
5. Impfintervall: vom Bundesgesundheitsamt empfohlene "Sperrfrist" nach SALK-Impfung: 3 Wochen Abstand bis zur Impfung mit Pockenimpfstoff (Erstimpfung und Wiederimpfung bei Impfungen ohne Narben). Darüberhinaus wird von ärztlicher Seite empfohlen, auch zu einer anschließenden Pockenwiederimpfung oder Gelbfieberimpfung 3 Wochen Abstand zu halten.
6. Impfkomplicationen: prognostisch günstig und selten (1 : 600000). Im Zusammenhang mit einer Allergie gegen Penicillin oder Affenniereneiweiß kann es zu Hauterscheinungen kommen (Urtikaria, rubeoliforme Exantheme). Seit 1956 gab es keine Impfpoliomyelitis mehr.
7. Kontraindikationen: akute fieberhafte Infektionskrankheiten, schwere Allergosen (Asthma bronchiale, Heufieber, Urtikaria), schwere konsumierende Erkrankungen. Sind bei vorangegangener SALK-Impfung Nebenerscheinungen aufgetreten, sollte man nach SABIN weiterimpfen. Impfintervall zu vorausgegangenen anderen Schutzimpfungen beachten (siehe dort)!

8. Sonstiges:

- Antikörpermangelsyndrom: auch dabei können neutralisierende Antikörper gegen alle 3 Poliotypen entwickelt werden.
- Modifikation der Poliomyelitis: trotz 3-facher SALK-Impfung erkrankten bei einer Epidemie etwa 25 % der Geimpften an aparalytischer Poliomyelitis (Fehlen einer sicheren Muskelschwäche), einige auch an Lähmungen, die jedoch prognostisch günstiger sind als bei Ungeimpften.
- „Resistenz: eine gewebliche Resistenz des Darmtraktes ist nach SALK-Impfung meist nicht nachweisbar.

Scharlach-Impfstoff:

es gab in der Vergangenheit die verschiedensten Versuche, einen Scharlach-Impfstoff zu entwickeln, so etwa Scharlachtoxin enthaltende, auch an Aluminiumhydroxid adsorbierte. Sie alle sind im Kindesalter kaum von praktischer Bedeutung, in der Bundesrepublik Deutschland wird zur Zeit kein Scharlach-Impfstoff hergestellt.

Scharlach, passive Immunisierung:

in der Vergangenheit wurden verschiedene Antischarlachseren entwickelt, wurden aber inzwischen in der Therapie durch die wirksameren Antibiotika und Sulfonamide ersetzt.

Scharlach-Schutzimpfung:

wird in der Bundesrepublik Deutschland zur Zeit nicht durchgeführt, wegen der momentan milden Auswirkungen einer Scharlachepidemie und der wirksameren anderen Bekämpfungsmöglichkeiten (Antibiotika, Sulfonamide).

SCHICK-Test:

Test auf Diphtherie-Empfänglichkeit bzw. -Immunität.
Methode: intrakutane Injektion von 0,2 ml einer verdünnten Diphtherietoxinlösung (Trockentoxin mit Boratpufferlösung gelöst) in die Beugeseite des Unterarms, zur Kontrolle auf der kontralateralen Seite Injektion einer hitzeinaktivierten Toxinlösung. 4 Tage später wird abgelesen: ein gerötetes Knötchen von 1 cm Durchmesser an der Teststelle (Kontrollstelle zeigt geringere Reaktion) bedeutet "SCHICK-positiv" und damit Diphtherie-Empfänglichkeit. Dagegen keine Rötung an der Teststelle bedeutet "SCHICK-negativ" (Neutralisierung des Toxins) und damit Vorhandensein ausreichender Diphtherie-Antitoxine. Der Test ist nicht 100 %ig spezifisch. Bei Überempfindlichkeit gegen das Diphtherietoxoid kann durch wiederholte Schick-Testung die "SCHICK-Schwelle" (Umschlag von positiv auf negativ) erreicht und eine aktive Impfung erspart werden.

Schienenimmunität:

örtliche Immunität neuraler Gewebe, die sich nach einmaligem Virusbefall entwickeln kann.

Schlangengift-Antiseren:

gemischte antitoxische Seren, in denen die Antikörper gegen bestimmte Schlangengifte einzelner Zonen oder Kontinente kombiniert werden. Kommt der Bißverletzte relativ spät zur Behandlung, wird trotz des größeren Risikos zur Intravenösen Applikation geraten. - Im Handel ist Schlangengift-Serum "Behringwerke" Europa (Behringwerke).

Schnellimmunisierung:

durch Erhöhung der zugeführten Antigenmenge läßt sich bisweilen bei drohenden Infekten eine früher eintretende Immunität erzeugen, so z.B. bei Poliomyelitis (durch einmalige Injektion der 10fachen Dosis SALK-Impfstoff) und Tetanus (5 Injektionen Tetanus-Toxoid im Abstand von je 2 Tagen).

SCHWARZ-Vakzine:

Masern-Lebendimpfstoff, der auf Hühnerembryonen-Gewebekulturen passagierte Edmonston-Viren enthält, welche noch weiter attenuiert wurden als bei der ENDERS-Vakzine. Hohes Fieber als Impfreaktion bleibt aus.

SEMPLE-Impfstoff:

in der Bundesrepublik Deutschland nicht verwendete karbolinaktivierte, Virus-fixe-haltige Hirnvakzine gegen Tollwut.

Serumkrankheit:

Krankheitsbild, das bei bereits sensibilisierten Individuen nach erneuter parenteraler Zufuhr des gleichen artfremden Eiweißes (= Anaphylaktogen) je nach Antigenbeschaffenheit und Sensibilisierungshöhe zum Ausbruch kommen kann. Verlauf: nach 6 - 10 Tagen Inkubationszeit Rötung und Juckreiz an der Injektionsstelle, Schwellung der regionären Lymphknoten. Dann plötzlich, von der Injektionsstelle ausgehend, Aufschießen eines stark juckenden generalisierten Exanthems, das meist die Schleimhäute verschont. In 10 % Ödeme im Gesicht und an den Augenlidern (QUINCKE-Ödem), gefürchtet das seltene

Glottisödem. Fast immer Kopfschmerzen, häufig Fieber, gelegentlich Myalgien oder Gelenkschmerzen. Immer Bluteosinophilie. Prognose: im allgemeinen gut. Therapie: Kortikosteroide, Antihistaminika, Calcium.

TAB-Impfstoff:

siehe "Typhus-Impfstoff"

Tetanus-Impfstoff:

enthält durch Formaldehyd entgiftetes, aber noch antigen wirksames Toxin des auf synthetischen Nährböden gezüchteten Erregers Clostridium tetani. Das entgiftete Toxin nennt sich Formoltoxoid, Toxoid oder Anatoxin. Trotz Ultrafiltration sind noch Spuren von Eiweiß enthalten (mögliche Überempfindlichkeitsreaktionen). In rohen Toxoiden bisweilen noch Spuren von nichtgebundenem Formaldehyd. Meist werden wirksamkeitssteigernde Adjuvantien zugesetzt. Zu unterscheiden sind Fluidimpfstoffe (rohes oder gereinigtes Tetanustoxoid in Kochsalzlösung) und adjuvanshaltige Impfstoffe (als Präzipitate mit Alaun bzw. als Adsorbate mit Aluminiumhydroxid oder Aluminiumphosphat). 0,033 mg Standardtoxoid bilden eine Schutzereinheit (S.E.) - Im Handel sind T-Immun "Haemoderivate" (Immuno), Tetanol (Behringwerke), Tetanus-Fluid-Impfstoff (Behringwerke) und Tetatoxoid (Asid). An Kombinationsimpfstoffen stehen

zur Verfügung: Di-Tetatoxoid (Asid) und DT-Impfstoff Behringwerke (Behringwerke) zur gleichzeitigen Impfung gegen Diphtherie und Tetanus, ferner Di-Te-Tuss Asid (Asid) und DPT-Impfstoff Behringwerke (Behringwerke) gegen Diphtherie, Keuchhusten und Tetanus, DT-Ma (Behringwerke) gegen Diphtherie, Tetanus und Masern, DPT-Ma (Behringwerke) gegen Diphtherie, Keuchhusten, Tetanus und Masern, Tri-Virelon (Behringwerke) zur Grundimmunisierung gegen Poliomyelitis, Diphtherie und Tetanus, Quatro-Virelon (Behringwerke) gegen Poliomyelitis, Diphtherie, Keuchhusten und Tetanus, und schließlich Quinto-Virelon (Behringwerke) gegen Masern, Poliomyelitis, Diphtherie, Keuchhusten und Tetanus.

Tetanus-Schutzimpfung:

1. Durchführung: zur Grundimmunisierung bei Verwendung von Fluidimpfstoff 3 subkutane Injektionen zu je 1 ml im Abstand von je 4 Wochen (Angaben des Herstellers beachten!); bei Verwendung von adjuvanshaltigem Impfstoff 2 - 3 intramuskuläre Injektionen zu je 0,5 ml im Abstand von jeweils 4 Wochen (siehe "Diphtherie-Schutzimpfung"). Bei Allergikern kann man intrakutan testen.
- Zumindest bei den ersten Injektionen empfiehlt sich die Verwendung von Kombinationsimpfstoffen.
2. Alter: Grundimmunisierung ab dem 3. Lebensmonat; Auffrischimpfung 1 Jahr später, regelrechte Grundimmunisierung vorausgesetzt; weitere Auffrischimpfungen bei Schuleintritt und vor der Schulentlassung.
3. Impfschutz: die sich entwickelnde Immunität setzt sich aus verschiedenen Faktoren zusammen: Serumimmunität (im Blut zirkulierendes Antitoxin), Gewebeimmunität,

potentielle Immunität (Reaktivitätsvermögen des immunisierten Organismus bei erneuter Antigenzufuhr) und latente Immunität (Fähigkeit des immunisierten Organismus, noch Monate bis Jahre nach der Antigenzufuhr Antikörper zu produzieren). Nach einer einzigen Toxoidinjektion ist der Schutz meist noch nicht ausreichend. 2 Wochen nach der 2. Injektion ist der entsprechende Antitoxinspiegel nachzuweisen, ab diesem Zeitpunkt kann mit einer Immunität gerechnet werden. Nach der 3. Injektion 1 Jahr später steigt der Antitoxinspiegel noch weiter an und verleiht sichere Immunität für 5 - 10 Jahre.

4. Impfreaktionen: meist nur geringe Rötung an der Impfstelle und Schweregefühl im Arm für einige Tage. Sollte nach der 2. oder 3. Injektion eine stärkere lokale Rötung bis Schwellung auftreten, kann man trotz deren Harmlosigkeit zu einem adjuvansfreien Fluidimpfstoff überwechseln. Sterile Abszesse lassen sich durch intramuskuläre Injektionstechnik vermeiden. Bisweilen bildet sich an der Impfstelle ein Granulom, das jedoch kein Hindernis für die Fortsetzung der Immunisierung darstellt.
5. Impfintervall: die gesetzliche Sperrfrist nach Tetanus-Schutzimpfung: 3 Wochen Zeitabstand zu einer Pocken-Erstimpfung. Bei Pockenwiederimpfung und sämtlichen anderen Impfungen bestehen keine Vorschriften, von ärztlicher Seite werden jedoch wenigstens 7 Tage Abstand empfohlen.
6. Impfkomplicationen: sind ausgesprochen selten, besonders seit Einführung der hochgereinigten Impfstoffe. Gegen die im Impfstoff verbliebenen Spuren von Eiweiß manchmal allergische Reaktionen (urtikarielle Ausschläge, angioneurotisches Ödem, allgemeiner Pruritus), die aber meist harmlos und durch Adrenalin beeinflussbar sind. Spuren von Formol (im rohen Toxoid) provozieren ein heftiges Brennen an der Impfstelle.

7. Kontraindikationen: akute, fieberhafte Erkrankungen, chronische Eiteraffektionen. Im allgemeinen vertragen auch Allergiker die Impfung gut, zur Vorsicht kann man mit niedrigeren Dosierungen von 0,05 ml beginnen und im Laufe von 6 - 10 Injektionen mit jeweils 8 Tagen Abstand die Dosis allmählich steigern. Kommt es auch bei Fluidimpfstoff zu allergischen Reaktionen, muß man die Impfung abbrechen.
8. Sonstiges:
- Agammaglobulinämie: da das Tetanusantitoxin Bestandteil der Gammaglobulinfraktion ist, kommt es bei Hypo- oder Agammaglobulinämie zu Impfversagen.
 - "crowding-out-effect": besteht schon eine Immunität (z.B. gegen Diphtherie), so kann bei späterer Gabe von Kombinationsimpfstoffen (z.B. DT-Impfstoff) die volle Ausbildung einer Tetanusimmunität behindert werden.
 - Serumkomplikationen: von Tieren (Pferd oder Rind) gewonnenes Tetanusantitoxin ist ein Anaphylaktogen, das nach vorausgegangener Sensibilisierung (die meist durch frühere Gabe des gleichen Serums, aber auch z.B. durch Pferdehaare erfolgt sein kann) im menschlichen Organismus eine heftige Antigen-Antikörper-Reaktion (siehe dort) hervorruft, schlimmstenfalls einen anaphylaktischen Schock (siehe dort), oder bei protrahiertem Verlauf eine Serumkrankheit (siehe dort). Nach Verwendung normalen heterologen Serums kommt es in 30 % der Fälle zur Serumkrankheit, bei hochgereinigten Präparaten in 5 %. Keine derartigen Komplikationen nach Gabe von homologem Serum. Bei Neuroallergie ist eine serogenetische Neuritis oder Enzephalomyelitis möglich.
 - Simultandrophylaxe: Sero-Toxoid-Prophylaxe, gleichzeitige aktive und passive Immunisierung bei Ungeimpften im Verletzungsfall. Sie wird an verschiedenen Körperstellen vorgenommen und sollte möglichst innerhalb 12 Stunden

nach der Verletzung erfolgen. Der aktive Teil der Immunisierung entspricht dem eingangs beschriebenen Schema, allerdings wird die 2. Toxoidgabe bereits 1⁴ Tage nach der 1. verabreicht. Auch hier sollte man unbedingt nach 1 Jahr durch eine 3. Injektion auffrischen! Die gleichzeitig mit der 1. Toxoidgabe an einer anderen Körperstelle vorgenommene passive Immunisierung erfolgt durch Applikation von antitoxinhaltigem heterologem oder homologem Serum. Das heterologe Serum kann in besonders gelagerten Fällen Serumkomplikationen (siehe oben) auslösen, zudem wird es relativ rasch abgebaut und verleiht nur etwa 7 - 10 Tage Schutz. Zu diesem Zeitpunkt ist noch keine aktive Immunität aufgebaut, sie entsteht erst etliche Tage nach der 2. Toxoidinjektion. Dieses "schutzlose Intervall" gilt es zu überbrücken, was nur unzureichend durch wiederholte Anwendung heterologen Serums gelingt, selbst bei Wechsel der Serumart (Pferd-Rind) wird das Antitoxin noch schneller als nach der 1. Injektion abgebaut. Homologes (menschliches) Tetanushyperimmunserum ruft dagegen keine Serumkomplikationen hervor, weist eine längere Verweildauer im Blut auf (28 Tage und mehr) und kann somit die Manifestation eines Tetanus verhindern, da kein "schutzloses Intervall" auftritt. Allerdings steht es kaum in größeren Mengen zur Verfügung und bleibt daher meistens ungeimpften Tetanusgefährdeten mit nachgewiesener Allergie gegen Rinder- oder Pferdeprotein vorbehalten. Kinder erhalten eine Dosis von 4 Einheiten homologes Tetanusantitoxin/kg Körpergewicht.

- Im Handel befinden sich Tetagam (Behringwerke), Tetanus-Hyperimmun-Globulin Asid (Asid), Tetanus-Hyperimmun-Globulin Asid 1000 I.E. in 5 ml (Asid) und Tetabulin (Immuno).

SCHEMA ZUR TETANUS-SIMULTANPROPHYLAXE IM VERLETZUNGSFALL

Vorher- gehende Injektionen mit Tetanol (laut Impf- ausweis) in vor- schrifts- mäßigen Abständen ⁺)	Abstand zur letzten Injektion am Verletzungs- tag	am Verletzungstag		Abstände zu weiteren Injektionen mit Tetan zur Vervollständigung des aktiven S ₀ schutzes		
		Tetagam	Tetanol	2-4 Wochen	6-12 Monate	alle 10 Jah (Auf- frisc Impfu
		gleichzeitig an kontralateralen Körperstellen				
keine	-	•	+	+	+	+
1	bis 2 Wochen	•		+	+	+
1	2-8 Wochen	•	+		+	+
1	über 8 Wochen	•	+	+	+	+
2	bis 2 Wochen	•			+	+
2	bis 6 Monate				+	+
2	6-12 Monate		+			+
2	über 12 Monate bis 10 Jahre	•	+			+
2	über 10 Jahre	•	+	+	+	+
3	bis 12 Monate					+
3	bis 10 Jahre		+			+
3	über 10 Jahre	•	+			+

• = 250 I.E. Tetagam i.m.

+ = 0,5 ml Tetanol i.m.

+) als "vorschriftsmäßige Abstände" der vorhergehenden Impfungen zu-
einander gelten:

1. und 2. Impfung 4 - 8 Wochen

3. Impfung 6 - 12 Monate später (= kpl. Grundimmunisierung)

Indikationen zur Simultanprophylaxe:

1. Verletzungen nicht oder unvollständig aktiv immunisierter Personen.
2. Fehlender Impfausweis.
3. Alle Zweifelsfälle (z.B. Patient ist bewußtlos, Impfabstände entsprechen nicht den Richtlinien).

- ZOELLER-MOLONEY-Test: hauptsächlich in den USA angewandter, nicht allzu spezifischer Test zur Feststellung einer Überempfindlichkeit gegen das Tetanustoxoid. Methode: intrakutane Injektion einer 1 : 100 verdünnten Tetanustoxoid-Lösung, ein Allergiker zeigt entweder eine Frühreaktion (urtikarielles Erythem innerhalb 15 Minuten) oder eine Spätreaktion (Rötung und Infiltration der Haut an der Injektionsstelle nach 1 - 2 Tagen). Für Notfälle sollte man Adrenalin bereithalten!

Tollwut-Impfstoff:

alle Impfstoffe gehen auf das von PASTEUR isolierte und durch Hirnpassagen umgewandelte "virus fixe" zurück, das im Laufe der Jahre verschiedenen Attenuierungs- und Inaktivierungsverfahren unterzogen wurde. So gibt es die SEMPLÉ-Vakzine, die FERMI-Vakzine, die FLURY-HEP-Vakzine und die Entenei-Vakzine. Eine Weiterentwicklung der SEMPLÉ-Vakzine ist der einzige in der Bundesrepublik Deutschland hergestellte und gebrauchte Tollwut-Impfstoff, die HEMPT-Vakzine: sie enthält das mit Äther aus infizierten Kaninchenhirnen extrahierte, mit Phenol-K₂CO₃salzlösung versetzte "virus fixe", das so als inaktiviert gelten kann. - Im Handel ist Tollwut-Impfstoff ad us. hum. (Behringwerke).

Tollwut-Schutzimpfung:

ist nicht im eigentlichen Sinne eine "Schutzimpfung" (Prophylaxe), sondern eine "postinfektiöse Impfung", eine Wutschutzbehandlung, die bei Personen eingeleitet wird, die wahrscheinlich oder sicher mit dem Tollwutvirus infiziert sind. Die Übertragung erfolgt durch den Speichel infizierter Tiere (Dachse, Rehe, Füchse, Hunde, Rinder), an denen noch nicht unbedingt Wuterscheinungen sichtbar sein müssen. Zur Erhärtung der Diagnose sollte nach Möglichkeit auch immer das verdächtige Tier kontrolliert werden, um gegebenenfalls nach einer gewissen Beobachtungszeit die Impfung beim Menschen abbrechen zu können.

1. Durchführung: bei der Erstimmunisierung mit HEMPT-Vakzine werden 6 subkutane Injektionen im Abstand von je 1 Tag in verschiedene Quadranten der Bauchfläche verabreicht.
2. Alter: die Dosis pro Injektion beträgt bei Säuglingen 1,0 ml, bei Kindern je nach Alter 2,0 - 3,0 ml, bei Kindern ab 10 Jahren (wie bei Erwachsenen) 4,0 ml. Eine weitere Injektion 1 Monat später.
3. Impfschutz: mit dem Einsetzen der Immunität ist etwa 14 Tage nach den ersten 6 Injektionen zu rechnen, sie hält etwa ein halbes Jahr an. Erfolgt innerhalb dieser Zeit eine Reinfektion, so bedarf es (eine vollständige Erstimmunisierung vorausgesetzt) je nach zeitlichem Abstand nur 1 - 2 Injektionen im Intervall von 1 Woche zur Auffrischung, ist über ein halbes Jahr vergangen, so muß vollständig neu immunisiert werden. Kortisonzufuhr hemmt die Bildung humoraler Antikörper!
4. Impfreaktionen: bei etwa 10 % der Geimpften schmerzhafte Infiltrate mit Rötung an der Injektionsstelle; Therapie: Alkoholumschläge. Während des Impfzyklus wird Zimmerruhe empfohlen, um neuroallergische

Reaktionen zu vermeiden.

5. Impfintervall: nach der Tollwut-Schutzimpfung sollte zu anderen Impfungen ein Abstand von 4 Wochen gehalten werden.
6. Impfkomplicationen: ein Phenolschock mit Schweißausbruch, starken Kopfschmerzen und Bewußtlosigkeit kann nach zu schneller Injektion des Impfstoffes auftreten, er klingt bald von selbst wieder ab. Bei etwa 0,1 % aller Geimpften kommt es zu einer postvakzinalen Enzephalomyelitis mit fließenden Übergängen zwischen spinalen und zerebralen Formen, bis zum Eintreten der Pubertät ist diese Komplikation allerdings weitaus seltener. Etwa 7 - 20 Tage nach der 1. Injektion setzen die allgemeinen Symptome ein (Fieber, Kopf- und Gelenkschmerzen), anschließend die speziellen Symptome der Enzephalomyelitis. Da man weiterhin an die Prophylaxe der Tollwut denken muß, sei gesagt, daß die neuralen Erscheinungen sich bei Zuendeführung der Impfung nicht verschlechtern müssen. Therapie: ACTH- bzw. NNR-Präparate; Kortison allerdings hemmt die Bildung humoraler Antikörper.
7. Kontraindikationen: bei schwerwiegendem Verdacht auf Tollwutinfektion ist die Impfung in keinem Fall kontraindiziert.
8. Sonstiges:
 - Indikationen: vollständige Tollwut-Schutzimpfung beim Menschen ist nötig, wenn beim Tier klinisch oder durch Laborbefunde Tollwut nachgewiesen wurde, wenn das Tier nach einem verdächtigen Biß entlaufen ist oder getötet wurde, bevor sich Gehirnveränderungen entwickeln konnten, wenn der Speichel eines verdächtigen Tieres mit der verletzten Haut in Kontakt kam, oder wenn Einzelheiten des Geschehens ungeklärt bleiben (z.B. bei Kleinkindern). Mit der Impfung ist auf alle Fälle zu

beginnen, wenn Kopf- oder Halsverletzungen vorliegen und das Tier inzwischen tierärztlich untersucht werden kann, wenn Tollwutverdacht beim bekannten Tier wahrscheinlich ist und wenn das Tier zunächst noch nicht sicher bekannt ist. Kommen die anschließenden Nachforschungen und Befunde zu einem günstigen Resultat, so kann die Impfung nach der 3. Injektion abgebrochen werden.

- Simultanprophylaxe: verschiedentlich wird eine einmalige Gabe von 0,5 ml/kg Körpergewicht tierischem Hyperimmunserum empfohlen, in Kombination mit der bei uns üblichen HEMPT-Vakzine erscheint dies weniger sinnvoll. - Im Handel ist Tollwut-Immunserum "Behringwerke" (Behringwerke).

Tuberkulin:

Antigen der Tuberkulosebakterien, das aus deren Stoffwechselprodukten bzw. mechanisch zertrümmerten Zelleibern gewonnen werden kann.

1. Alt-Tuberkulin (AT) enthält Stoffwechselprodukte und lösliche Extrakte humaner Tuberkulosebakterien in klarer Lösung. Dabei wurden die zugrundeliegenden Kulturen durch Kochen auf ein Zehntel ihres Volumens eingeengt, dem Filtrat wird dann eine konservierende Phenollösung beigegeben. Die immer mit vorhandenen, teilweise eiweißhaltigen Bestandteile des Nährbodens können unspezifische Reaktionen auslösen.

2. Neu-Tuberkulin; homogene Aufschwemmung durch mechanische Zertrümmerung aufgeschlossener Tuberkulosebakterien in physiologischer Kochsalzlösung.
3. "gereinigtes Tuberkulin" (GT), entsprechend dem amerikanischen PPD (Purified Protein Derivative), von Ballaststoffen weitgehend befreites Tuberkuloseprotein. Durch einen Zusatz von 0,05 % Tween 80, einer oberflächenaktiven Substanz, wird die positive Reaktion deutlicher (siehe "Tuberkulinprobe"). Die Tuberkuline sind standardisiert und werden gemessen in Tuberkulin-Einheiten (TE).
 10^{-5} g Standard-Alt-tuberkulin = 0,1 ml einer Standard-Alt-tuberkulin-Verdünnung von 1 : 10000 = 1 TE.

Tuberkulinprobe:

dient zur Prüfung der Tuberkulose-Allergielage. Ein Organismus, der sich bereits mit Tuberkulosebakterien oder BCG auseinandergesetzt und dagegen Antikörper gebildet hat, reagiert nach erneuter Antigenzufuhr "anders", allergisch. Um mögliche heftige allergische Reaktionen nach BCG-Impfung zu vermeiden, testet man allgemein (außer bei Säuglingen) mit Tuberkulin (siehe dort) vor. Ein positiver Ausfall der Tuberkulinprobe bedeutet "Allergie", also entweder eine noch bestehende Tuberkulose oder Immunität nach überstandener Tuberkulose oder Immunität nach erfolgreicher vorangegangener BCG-Impfung. Diese "Tuberkulinpositiven" werden nicht geimpft. Ein negativer Ausfall der Probe bedeutet entweder "negative Anergie" mit völliger Abwehrschwäche oder "Normergie" (keine Allergie), also bisher keine Infektion mit Tuber-

kulosebakterien bzw. BCG oder eine vollständig überwundene Tuberkulose bzw. BCG-Impfung ohne Immunität. Abgesehen von den Anergischen, welche klinisch auszuschließen sind, können sich diese "Tuberkulinnegativen" gefahrlos einer BCG-Impfung unterziehen. Allerdings beinhaltet diese Methode etliche Fehlerquellen, besonders bei der Verwendung von Alt-Tuberkulin! - Im einzelnen werden folgende Arten der Tuberkulinprobe durchgeführt:

1. Pflasterprobe nach MORO; besonders für Reihenuntersuchungen geeignet: eine Tuberkulinsalbe (z.B. Perkutantuberkulin forte, Tuberkulin-"S"-Salbe) wird in etwa Streichholzkopfgröße auf ein Pflaster von 2,5 x 2,5 cm Größe aufgetragen, das Pflaster wird auf die linke Brustseite oberhalb der Brustwarze gedrückt und soll nach 2 Tagen entfernt werden, bei Kindern unter Aufsicht eines Erwachsenen, bis dahin kein Baden oder Waschen dieser Stelle. Nach 4 Tagen ist die Nachschau durch den Arzt oder einen von ihm Beauftragten: mindestens 5 kleine rote Papeln, am deutlichsten bei schräger Beleuchtung, bedeuten "tuberkulinpositiv". -
2. Perkutanprobe nach MORO: nach Entfetten der Haut mit Alkohol oder Äther über dem Sternum wird eine streichholzkopfgroße Menge Perkutantuberkulin forte auf einer etwa markstückgroßen Fläche so lange eingerieben, bis die Haut sich wieder trocken anfühlt. Kein Verband, kein Waschen. Nach 3 Tagen wird abgelesen: kleine Knötchen mit geröteter Umgebung bedeuten "tuberkulinpositiv". -
3. Disk Tine Tuberculin Test, verwendet steril verpackte, zu einmaligem Gebrauch bestimmte, tuberkulinhaltige Impfstempel; entspricht einer Intrakutanprobe mit 5 TE. Ablesung nach 2 - 3 Tagen: eine oder mehrere Papeln von mindestens 2 mm Durchmesser bedeuten "tuberkulinpositiv". -

4. Intrakutanprobe nach MENDEL-MANTOUX: sind die vorher genannten Proben negativ oder zweifelhaft ausgefallen, so testet man weiter mit 10 TE intrakutan (entweder GT "Hoechst" oder 0,1 ml Alttuberkulin-Verdünnung 1 : 1000) im mittleren Drittel der Beugeseite des linken Unterarms, wobei eine weiße Quaddel von etwa 8 mm Durchmesser auftreten soll. Nach 3 Tagen wird abgelesen: Rötung und Infiltration von mindestens 6 mm Durchmesser bedeuten "tuberkulinpositiv". Bei negativer oder zweifelhafter Reaktion Wiederholung mit 100 TE. Bei Reihenuntersuchungen kann man die beiden letztgenannten Proben auf eine Intrakutanprobe von 50 TE zusammenfassen. Für jede Tuberkulinlösung ist eine besondere Spritze zu benutzen. Sind keine Perkutanproben vorausgegangen, so beginne man mit 1 TE oder niedriger, speziell bei Verdacht auf aktive Tuberkulose.
- Im Handel befinden sich Perkutan-Tuberkulin-Salbe "Hemburger" forte (Fresenius), Perkutan-Tuberkulin-Salbe "S" (Fresenius), Tubergen (Behringwerke), Tuberkulin "GT" (Behringwerke) und Tuberkulin Tine Test (Lederle).

Tuberkulose-Impfstoff:

in der Bundesrepublik Deutschland wird nur BCG-Impfstoff (siehe dort) verwendet. Der hauptsächlich in England gebrauchte Vole-Impfstoff enthält den von Wühlmäusen (vole) isolierten, für Menschen apathogenen Typus murinus des *Mycobacterium tuberculosis*. Ein in Italien verwendeter Impfstoff enthält abgetötete Tuberkulosebakterien.

- Inaktivierter Tuberkulose-Impfstoff siehe "AO-Impfstoff."

Tuberkulose-Schutzimpfung:

siehe "BCG-Schutzimpfung"

Typhus-Impfstoff:

TAB-Impfstoff (gegen Typhus, sowie Paratyphus A und B), enthält eine Aufschwemmung der inaktivierten Erreger *Salmonella typhi*, paratyphi A und paratyphi B. Wesentlich ist die Unversehrtheit der in den Bakterien enthaltenen Vi-Antigene (Virulenz-Antigene) und O-Antigene (Körper-Antigene), was gewisse Schwierigkeiten bereitet, denn Vi-Antigene sind empfindlich z.B. gegen Hitze und Phenol, während O-Antigene durch Alkohol geschädigt werden. So werden auch vereinzelt getrennte Extraktionsmethoden angewandt. Die Bedeutung der H-Antigene (Geißel-Antigene) ist noch nicht klar. - So gibt es die unterschiedlichsten Inaktivierungsverfahren (Erhitzung auf 57° C, 75 %iger Äthylalkohol, Aceton, 0,2 % oder 0,4 % Formalin), ein Teil der Impfstoffe ist an Aluminiumhydroxid adsorbiert. Im Handel sind TAB-Impfstoff (Behringwerke) zur subkutanen Applikation und Typhoral (Behringwerke) zur oralen Immunisierung.

Typhus-Schutzimpfung:

1. Durchführung: zur Grundimmunisierung gibt man 3 Injektionen im Abstand von je einer Woche, bei Verwendung von TAB-Impfstoff subkutan (nicht in die Brust~~gegend~~) oder intrakutan, bei Verwendung von TABT-Adsorbatimpfstoff (mit Tetanus-Komponente) intramuskulär. Auffrischimpfung 1 Jahr später. Wurde dieser Zeitpunkt versäumt, gibt man bis zu 3 Jahren später 2 Boosterinjektionen im Abstand von 1 Woche. Nach 3 Jahren ist eine neue Grundimmunisierung nötig.
2. Alter: Säuglinge nicht vor dem 6. Lebensmonat impfen (die mütterlichen Antikörper können das Ergebnis negativ beeinflussen). Kinder von 3 - 15 Jahren erhalten bei subkutaner Applikation eines TAB-Impfstoffes bei der 1. Injektion 0,2 ml, bei der 2. und 3. Injektion je 0,4 ml, bei der Auffrischimpfung nach 1 Jahr wieder 0,4 ml, bzw. 0,2 und 0,4 ml (in der Zeit zwischen dem 1. und 3. Jahr nach der Grundimmunisierung). Bei jüngeren Kindern ist die Dosis niedriger. - Bei intrakutaner Applikation jeweils nur etwa ein Fünftel der oben genannten Dosierungen. - Oralimpfstoff wird nüchtern eingenommen, einmal täglich je nach Alter 1 - 2 Tabletten an 3 aufeinanderfolgenden Tagen.
3. Impfschutz beginnt etwa 8 - 10 Tage nach der Immunisierung, bleibt etwa 6 Monate erhalten.
4. Impfreaktionen: häufiger als bei allen anderen Impfungen nehmen auch die Reaktionen mit steigendem Alter des Impflings zu. 6 - 8 Std. nach der Impfung kann es zu Spannungsgefühl, Schmerzen und Druckschmerz an der Injektionsstelle kommen, gleichzeitig können Kopfschmerzen, Schwindelgefühl, Brechreiz, Bauchschmerzen, Durchfälle auftreten; sämtliche Erscheinungen klingen meist innerhalb 48 Std. ab. Frühzeitige Bettruhe am Tage der Impfung! Unterschiedliche Häufigkeit von Impfreaktionen ist durch verschiedene Qualität der ver-

- wendeten Typhuskeime zu erklären, zudem wird die intrakutane Applikation besser vertragen als die subkutane.
5. Impfintervall: die gesetzliche Sperrfrist nach Typhus-Schutzimpfung: 3 Wochen Zeitabstand zu einer Pocken-Erstimpfung. Bei Pocken-Wiederimpfung und sämtlichen anderen Impfungen bestehen keine Vorschriften, zahlreiche Autoren empfehlen jedoch wenigstens 7 Tage Abstand.
 6. Impfkomplicationen: sind nicht sehr häufig, gelegentlich sieht man postvakzinale Exantheme, Blutungs-
übel, Infarzierungen bzw. Thrombose bei Koronar-
sklerose, Aktivierung oder Verschlechterung des Leidens bei Tuberkulösen, neurale Erkrankungen und Enzephalomyelitis. Nach oraler Impfung sind bisher keine Komplicationen bekannt.
 7. Kontraindikationen: akute Infektionskrankheiten einschließlich Inkubation und Rekonvaleszenz, aktive Tuberkulose, Eiteraffektionen der Haut, Rheumatismus, Typhus bei Epidemien (gilt nicht für die Auffrisch-
impfung), Krampfanamnese, traumatische und post-
infektiöse Hirnschäden, Neigung zu allergischen Reaktionen, Albuminurie, Diabetes, dekompensierte Herzfehler, chronische Lebererkrankungen, Herpes zoster, verstärkte Lokalreaktion bei vorangegangener TAB-Immunisierung.
 8. Sonstiges:
 - Indikationen: Reisen in Gebiete mit unzureichenden hygienischen Verhältnissen.
 - passive Immunisierung: wegen wirksamer Antibiotika (Chloramphenikol) nicht üblich.

Unempfänglichkeit:

passive Resistenz, dabei ist z.B. dem Erreger der Eintritt ins Wirtsgewebe verwehrt oder er findet dort nicht die zu seiner Vermehrung notwendigen Stoffe vor.

Übertragungsfaktor:

Transferfaktor, der sich aus den Lymphozyten von Hyperergikern isolieren läßt. Ist kein Antikörper (reagiert nicht mit Antigenen), sondern induziert im Empfänger die Bildung von Lymphozyten, die spezifisch mit dem entsprechenden Antigen reagieren. Somit ist eine Allergie übertragbar.

Vaccinia conjunctivalis:

Komplikation der Pockenimpfung. Bei Infektion der Augenbindehäute entwickelt sich, eine Läsion vorausgesetzt, eine Vaccinia conjunctivalis. Zahlreiche kleinste Bläschen zerfallen geschwürig und sondern ein schleimig-eitriges Sekret ab, Verlauf meist gutartig.

Vaccinia generalisata:

Nur nach Pocken-Erstimpfung kann (bei 0,07 % aller Impflinge) ein durch hämatogene Aussaat des Vakzinevirus

verursachter Pustelausschlag entstehen, die *Vaccinia generalisata*. Oft sind es auch nicht mehr als 5 Pustelchen, die sich am 7. - 10. Tag p.v. bilden, im Pustelinhalt ist immer virulentes Virus nachweisbar. Meist Abheilung ohne Narben. Letalität 30 %. Ursache: verzögerter Eintritt der vakzinalen Allergie. Therapie: Immunisierung mit Vakzineantigen.

Vaccinia palpebralis:

Sind die Augenlider an den Komplikationen der Pockenimpfung beteiligt (meist bei *Vaccinia secundaria*, aber auch bei *Vaccinia generalisata* und *E_kzema vaccinatum*), spricht man von *Vaccinia palpebralis*. Die Ausprägung der Vakzinepusteln ist je nach Zeitpunkt der Infektion mehr oder weniger stark, dazu kommen Ödem, Juckreiz (Virusverschleppung beim Reiben der Lider!), Beteiligung der präaurikulären und submaxillären Lymphknoten, Fieber.

Therapie: 1 - 2 ml Vakzineantigen täglich. Meist narbenfreie Zurückbildung. - Eine Beteiligung der Hornhaut, meist nach einer Lidrandvakzine, ist nach einer Inkubationszeit von 12 - 24 Tagen möglich: Keratitis profunda, Keratitis disciformis. Die Behandlung ist dem Augenarzt vorbehalten: 1 - 2 ml Vakzineantigen täglich wird empfohlen.

Vaccinia progressiva:

Bei Agammaglobulinämie kann die Pockenimpfung komplikationslos verlaufen, es kann aber auch zur Ausbildung einer Vaccinia progressiva (gangraenosa, ulcerosa, necroticans) kommen: Beginn am 7. p.v. Tag, Vergrößerung und geschwüriger Zerfall der Impfpusteln, hämatogene Aussaat und Entwicklung gleich großer Nekrosen an anderen Körperstellen, häufig bakterielle Sekundärinfektion, im Blut keine Antikörper gegen Vakzinevirus nachweisbar. Therapieversuch: Hyperimmunserum (humanes Vaccinia-Hyperimmunglobulin). Letalität hoch.

Vaccinia secundaria:

entsteht durch Eigenverschleppung des Vakzinevirus (Lymphe der Pockenimpfstelle, Pustelinhalt) auf leichte Verletzungen der Haut, jede mit den Fingern erreichbare Körperregion ist dafür denkbar. Je nach Zeitpunkt dieser Infektion kommt es zu einer normalen bzw. rudimentären Sekundäreffloreszenz. Als Variante gilt die in gleicher Weise auf eine andere empfängliche Person übertragene Vaccinia translata.

Vaccinia serpigiosa:

entsteht durch Zusammenfließen mehrerer Nebenpocken mit weißlich schmierigen Belägen, allmähliche Vergrößerung durch Konfluenz weiterer Nebenpocken an den Rändern.

Therapie: feuchtwarme Umschläge bis zum Ablösen der Pusteldecke, dann trockene Nachbehandlung. Meist narbenlose Abheilung. Weitere Komplikation durch Impfulkus (Pustelnekrose) ist möglich, man sieht einen tief ausgestanzten Gewebsdefekt mit schmierigem Grund.

Therapie: Puder, Desensibilisierung mit Vakzineantigen.

Vakzination:

Impfung, speziell Pocken-Schutzimpfung.

Vakzination und Hauterkrankungen:

eine unspezifische Sensibilisierung der Haut (Parallergie) geht in der 3. Woche p.v. wieder zurück. Während dieser Zeit sieht man bisweilen eine Pflasterdermatitis oder eine Lichtdermatose (nach stärkerer Höhensonnenbestrahlung). Ebenso können seborrhoische Herde, ein Strophulus infantum, urtikarielle Schübe, eine Psoriasis, ein Herpes febrilis, ein Herpes zoster, ein Erythema nodosum und ein Erythema exsudativum multiforme ausgelöst werden.

Vakzination und Infektionserkrankungen:

Am 5. - 21. Tag nach der Erstimpfung ist eine Resistenzminderung festzustellen, was das Ausbrechen interkurrenter Erkrankungen begünstigt. Parallergische Phänomene können hinzutreten.

Vakzination und Influenza:

selten Auftreten einer postinfektiösen Enzephalitis.

Vakzination und Keuchhusten:

selten Impfenzephalitis und allergische Enzephalomyelitis.

Vakzination und lymphatische Leukämie:

am Höhepunkt der Impfung erhebliche Infiltration um die Impfpustel, dann Nekrose mit fötider Sekretion, Zurückbleiben eines ausgedehnten Impfulkus, das unterschiedlich gut abheilt.

Vakzination und Masern:

erfolgt die Impfung bei Masern-Inkubierten, so kann die Impfreaktion modifiziert bis völlig unterdrückt werden. Eine seltene Komplikation ist die postinfektiöse Enzephalitis. Therapie: hohe Gaben Gammaglobulin. DD: postvakzinale morbilliforme Exantheme (Fehlen von katarrhalischen Erscheinungen, Koplikschen Flecken, Fieber).

Vakzination und Poliomyelitis:

beim Erstimpfling ist ab dem 5. Tag p.v. mit der Beeinflussung einer gleichzeitig ablaufenden Poliomyelitisinfektion durch die Impfung zu rechnen. Zur Diagnose sind wiederholte serologische Kontrollen erforderlich.

Vakzination und Purpura:

seltene, aber gefährliche Komplikation, Beginn der Purpura am 3. - 14. Tag p.v. in der virämischen Phase, neurale Erscheinungen können hinzutreten. Letalität etwa 20 %. Therapie: Hydrokortison.

Vakzination und Scharlach:

sollte einmal eine Doppelinfektion eintreten, so ist sie mit Penicillin wirksam zu behandeln. DD: post-vakzinale skarlatiniforme Exantheme (Fehlen der Schuppung und Fieber).

Vakzination und Tuberkulose:

meist führt die Impfung nicht zur Aktivierung eines tuberkulösen Leidens, bei Pockenbedrohung kann man sogar aktiv Tuberkulose ohne großes Risiko impfen.

Vakzination und Windpocken:

wird ein Varicellen-Inkubierter geimpft, so kommt es zu einer Doppelinfektion. Der Varicellenausschlag kann leicht mit einem papulopustulösen vakzinalen Exanthem bzw. Vakzinia generalisata verwechselt werden. Abgesehen von einer möglicherweise auftretenden postinfektiösen Enzephalitis ist der Verlauf meist gutartig. Therapie: Gammaglobulin.

V-Antigen:

Hämagglutinin der Influenza-Viren.

Varicellen:

aktive Schutzimpfung nicht möglich. Passive Immunisierung mit Varicellen-Rekonvaleszentenserum (VRS) oder Gamma-globulin, hat im Kindesalter wegen des meist gutartigen Krankheitsverlaufes praktisch keine Bedeutung.

Vi-Antigen:

Virulenz-Antigen von Salmonella typhi.

Virulenz:

Bezeichnung für das quantitative Ausmaß der Pathogenität einzelner Erregerstämme gegenüber einem bestimmten Wirt. Sie ist abhängig von der Anzahl der Erreger (Infektionsdosis), ihrer Haftfähigkeit (Kontagiosität), Eindringungsfähigkeit (Infektiosität) und Giftigkeit (Toxizität).

LITERATURVERZEICHNIS:

1. Bayerisches Staatsministerium des Inneren:
Schnellbrief an die Gesundheitsämter, München
(24.1.1975).
2. Behring-Codex der Behringwerke AG., Frankfurt/M.
(1974/75).
3. Bundesverband der Pharmazeutischen Industrie e.V.:
Rote Liste, Editio Cantor, Aulendorf/Württ. (1974).
4. Ehrengut, W.: Impffibel, Schattauer-Verlag Stuttgart
(1966).
5. Friemel, H., und Brock, J.: Grundlagen der Immunologie.
Akademie-Verlag Berlin (1974).
6. Herrlich, A.: Handbuch der Schutzimpfungen,
Springer-Verlag Berlin, Heidelberg, New York (1965).
7. Köhler, W., und Mochmann, H.: Grundriß der Medizinischen
Mikrobiologie. Fischer-Verlag Jena (1968).
8. Pschyrembel, W.: Klinisches Wörterbuch, de Gruyter &
Co., Berlin (1969).
9. Straube, D.: klinik kalender, peri'ed Verlag
Erlangen (1975).
10. Zetkin und Schaldach, H.: Wörterbuch der Medizin,
Verlag Volk und Gesundheit Berlin (1973).

LEBENS LAUF

Ich, Michael Beuer, wurde am 6. März 1947 in Rostock als einziges Kind meiner Eltern Fritz Beuer und Irma Beuer, geb. Müller, geboren. Mein Vater war damals Student der Rechte und übt jetzt den Beruf eines Justitiars aus, meine Mutter war und ist Hausfrau. 1953 flüchteten meine Eltern und ich von Ost-Berlin nach West-Berlin, um uns im freien Teil unseres Vaterlandes zunächst mittellos eine neue Existenz aufzubauen. Nach Aufenthalt in verschiedenen Flüchtlingslagern gelangten wir noch im Sommer des gleichen Jahres nach Kempten (Allgäu), wo ich im Herbst in die Volksschule eintrat. Ab 1956 besuchte ich das dortige Humanistische Gymnasium, inzwischen Carl-von-Linde-Gymnasium genannt. Im Laufe des 9-jährigen Schulbesuches interessierte ich mich besonders für Naturwissenschaften, Sprachen und Musik. Anlässlich meiner Abiturfeier wurde ich für außerordentliche naturwissenschaftliche Leistungen mit dem jährlich einmal verliehenen Carl-von-Linde-Stipendium ausgezeichnet. Im Herbst 1966 begann ich in Erlangen mit dem Studium der Medizin, nachdem ich gleichzeitige Angebote der Universitäten München und Heidelberg ausgeschlagen hatte. Meinen Krankenpflagedienst leistete ich bei Chefarzt Dr. Zeller, Facharzt der Chirurgie in Kempten, meine Famulatur bei Chefarzt Dr. Hofer, Facharzt für Innere Medizin in Kempten, und bei Chefarzt Professor Dr. Hornstein, Facharzt der Dermatologie in Erlangen. Im August 1974 bestand ich das Medizinische Staatsexamen.

Wenig später heiratete ich Claudia Bröse, geboren am 25.6.1953 in Berlin. Meine Neigung zur Dermatologie bestätigte sich in meiner ersten Medizinalassistentenstelle an der Dermatologischen Universitätsklinik in Erlangen bei Professor Dr. Hornstein.

Offsetdruck-Fotodruck

1. Hocht, 8520 Erlangen, Hauptstr. 109 (Nähe Martin-Luther-Platz) Tel. 22990